



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería

Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas e
Informática

**“Diseño e implementación de una
aplicación móvil sobre la plataforma
Android para la gestión de clínicas
veterinarias en la ciudad de Lima -2018”**

Autor: Renzo Jesús Romero Pajuelo

**Para optar por el Título Profesional de Ingeniero de
Sistemas e Informática**

Asesor: Yamil Alexander Quiñones Nieto

Lima – Perú

2018

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mi familia y a todas aquellas personas que siempre me alentaron a seguir, por estar siempre pendientes de mi desarrollo personal y profesional, por sentar en mi persona valores como la responsabilidad y honradez; y por seguir firmes en su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater de Profesión, la Universidad Tecnológica del Perú

A mis queridos padres, hermanos y abuela por toda su confianza y apoyo brindado a lo largo de mi vida, por haberme demostrado de todas las formas posibles su amor, por corregir mis defectos y errores; y celebrar mis triunfos.

A mis profesores por compartir conmigo sus amplios conocimientos y experiencias para hacer posible esta tesis.

Resumen

El presente proyecto de investigación, el cual lleva como título: Diseño e implementación de una aplicación móvil sobre la plataforma Android para la gestión de clínicas veterinarias en la ciudad de Lima -2018, tiene como finalidad ofrecer una solución tecnológica, dando a conocer los procesos por los cuales se atravesó, partiendo desde una descripción de la problemática encontrada.

Para el análisis, diseño e implementación se ha utilizado la metodología ágil, Scrum, la misma que consta de 19 procesos, que han sido adaptados para el desarrollo del proyecto en mención, lo cual permitió una correcta priorización de las funcionales deseos por los veterinarios.

En el Capítulo 1, se detalla y define la problemática, es decir el origen del trabajo realizado. Además, se mencionan los procesos que fueron necesarios para realizar el análisis de la base de datos y para conocer la lógica de negocio. Adicionalmente, se delimita el alcance y los objetivos a cumplir.

En el Capítulo 2, se presenta toda la información correspondiente al tema de investigación, ya sea, los antecedentes a utilizar como base para el proyecto, el marco teórico conteniendo toda la información y conocimientos sobre los términos necesarios para delimitar la idea del proyecto y la metodología empleada para la gestión, desarrollo e implementación de este. Se describe el tipo de investigación y las variables. Así como también las herramientas y librerías para el desarrollo de la aplicación.

En el Capítulo 3, se describe todo el proceso por el cual se atravesó para desarrollar el API RestFull y la aplicación móvil, se detalla la arquitectura y bibliotecas que fueron utilizadas. Adicionalmente se detalla el cronograma de actividades establecido para las fases de diseño e implementación.

En el Capítulo 4, se demuestra que el uso de la aplicación desarrollada ha permitido reducir el tiempo de búsqueda de historial clínico, facilitando también el registro, control y

seguimiento de los tratamientos de las mascotas, así como también el impacto en los clientes su uso.

Finalmente, se mencionan las conclusiones y recomendaciones a los que se llegaron al concluir la presente investigación.

Abstract

The present research project, which has the title: Design and implementation of a mobile application on the Android platform for the management of veterinary clinics in the city of Lima -2018, aims to offer a technological solution, making known the processes which was crossed, starting from a description of the problems encountered.

For the analysis, design and implementation, the agile methodology, Scrum, has been used. It consists of 19 processes, which have been adapted for the development of the project in question, which allowed a correct prioritization of the functions desired by the veterinarians.

In Chapter 1, the problem is detailed and defined, that is, the origin of the work carried out. In addition, the processes that were necessary to perform the analysis of the database and to know the business logic are mentioned. Additionally, the scope and objectives to be met are defined.

In Chapter 2, all the information corresponding to the research topic is presented, either the background to be used as the basis for the project, the theoretical framework containing all the information and knowledge about the necessary terms to delimit the idea of the project and the methodology used for the management, development and implementation of this. The type of research and the variables are described. As well as the tools and libraries for the development of the application.

In Chapter 3, we describe the entire process through which we went through to develop the RestFull API and the mobile application, detailing the architecture and libraries that were used. Additionally, the schedule of activities established for the design and implementation phases is detailed.

In Chapter 4, it is demonstrated that the use of the developed application has allowed to reduce the time of search of clinical history, also facilitating the registration, control and monitoring of treatments of pets, as well as the impact on clients their use.

Finally, the conclusions and recommendations that were reached at the end of the present investigation are mentioned.

Tabla de Contenidos

Capítulo 1 Aspectos generales	1
1.1. Formación del problema	1
1.2. Definición del problema general	4
1.3. Definición de objetivo	4
1.1.1 Objetivo general	4
1.1.2 Objetivos específicos	4
1.4. Definición de las variables e indicadores	4
1.5. Alcance y limitaciones	5
1.5.1 Alcance	5
1.5.2 Limitaciones	6
1.6. Justificación	7
1.6.1 Justificación tecnológica	7
Capítulo 2 Fundamento teórico	9
2.1. Antecedentes	9
2.2. Marco Teórico	15
2.2.1. Historias clínicas	15
2.2.2. Android	15
2.2.3. Aplicación móvil	17
2.2.4. Modelo Vista Controlador	18
2.2.5. Pruebas de Software	19
2.3. Marco Metodológico	21

2.3.1.	Scrum Body of Knowledge (SBOK)	21
2.3.2.	Material Design.....	27
2.4.	Marco Conceptual.....	29
Capítulo 3 Desarrollo del proyecto		31
3.1.	Análisis	31
3.1.1	Visión del producto	31
3.1.2	Personas	31
3.1.3	Historias de usuario	32
3.1.4	Product backlog.....	39
3.2.	Diseño	41
3.2.1	Arquitectura	41
3.2.2	Diagrama de base de datos.....	46
3.2.3	Diseño de interfaces de usuario	47
3.3.	Sprint.....	51
3.3.1	Sprint 1	51
3.3.2	Sprint 2.....	52
3.3.3	Sprint 3.....	54
3.3.4	Cronograma de Desarrollo.....	57
3.4.	Pruebas	58
3.5.	Implementación	65
3.5.1	Actividades	65
Capítulo 4 Resultados de la investigación		67
Conclusiones		75

Recomendaciones76

Referencias78

Anexos.....80

Lista de tablas

Tabla 1: Indicadores para la mejora del proceso de gestión de la clínica veterinaria	4
Tabla 2: Persona Veterinario	31
Tabla 3: Persona Cliente	31
Tabla 4: Historia de Usuario N° 1.....	32
Tabla 5: Historia de Usuario N° 2.....	32
Tabla 6: Historia de Usuario N° 3.....	33
Tabla 7: Historia de Usuario N° 4.....	33
Tabla 8: Historia de Usuario N° 5.....	33
Tabla 9: Historia de Usuario N° 6.....	34
Tabla 10: Historia de Usuario N° 7.....	34
Tabla 11: Historia de Usuario N° 8.....	34
Tabla 12: Historia de Usuario N° 9.....	35
Tabla 13: Historia de Usuario N° 10.....	35
Tabla 14: Historia de Usuario N° 11.....	35
Tabla 15: Historia de Usuario N° 12.....	36
Tabla 16: Historia de Usuario N° 13.....	36
Tabla 17: Historia de Usuario N° 14.....	36
Tabla 18: Historia de Usuario N° 15.....	37
Tabla 19: Historia de Usuario N° 16.....	37
Tabla 20: Historia de Usuario N° 17.....	37
Tabla 21: Historia de Usuario N° 18.....	38

Tabla 22: Historia de Usuario N° 19.....	38
Tabla 23: Historia de Usuario N° 20.....	38
Tabla 24: Product backlog	39
Tabla 25: Tabla de Sprints	40
Tabla 26: Sprint 1 - Product Backlog.....	51
Tabla 27: Sprint 2 - Product Backlog.....	53
Tabla 28: Sprint 3 - Product Backlog.....	55
Tabla 29: Prueba 1 – Proceso “Inicio de Sesión”	58
Tabla 30: Prueba 2 – Proceso “Crear usuario”	58
Tabla 31: Prueba 3 – Proceso “Registrar Cliente”	59
Tabla 32: Prueba 4 – Proceso “Editar Cliente”	60
Tabla 33: Prueba 5 – Proceso “Buscar Cliente”	60
Tabla 34: Prueba 6 – Proceso “Registrar Producto”	61
Tabla 35: Prueba 7 – Proceso “Editar Producto”	62
Tabla 36: Prueba 8 – Proceso “Buscar Producto”	62
Tabla 37: Prueba 9 – Proceso “Registrar Historia Clínica”	63
Tabla 38: Prueba 10 – Proceso “Buscar Historia Clínica”	64
Tabla 39: Prueba 11 – Proceso “Editar Historia Clínica”	64
Tabla 40: Lista de actividades.....	65

Lista de figuras

Ilustración 1: Dog countries, cat countries.....	1
Ilustración 2: API REST	8
Ilustración 3: Cuota de mercado de los Sistemas Operativos Móviles	16
Ilustración 4: Distribución acumulativa por versión de Android.....	17
Ilustración 5: Aplicaciones Android en Google Play Store	18
Ilustración 6: Model View Controller	19
Ilustración 7: Marco de la Guía SBOK	21
Ilustración 8: Flujo de Scrum para un Sprint	22
Ilustración 9: Principios de Scrum	24
Ilustración 10: Organización en Scrum	25
Ilustración 11: Fases y procesos de Scrum.....	26
Ilustración 12: Scrum vs Gestión de proyectos tradicional	27
Ilustración 13: Google Material Design	29
Ilustración 14: Diseño de arquitectura en niveles	42
Ilustración 15: Diseño de Android y MongoDB.....	43
Ilustración 16: Diseño de arquitectura MVC Android	44
Ilustración 17: Diseño de servicio Firebase Cloud Storage	45
Ilustración 18: Diagrama de Base de Datos	46
Ilustración 19: Pantalla de Splash	47
Ilustración 20: Pantalla de Inicio de Sesión.....	47
Ilustración 21: Pantalla de Creación de Usuario.....	48
Ilustración 22: Pantalla de Inicio	48
Ilustración 23: Pantalla de Lista de Clientes.....	49
Ilustración 24: Pantalla de Detalle de Cliente	49
Ilustración 25: Pantalla de Lista de Productos	50

Ilustración 26: Pantalla de Detalle de Producto.....	50
Ilustración 27: Sprint 1 – Burndown Chart.....	51
Ilustración 28: Sprint 2 – Burndown Chart.....	53
Ilustración 29: Sprint 3 – Burndown Chart.....	55
Ilustración 30: Cronograma de Actividades	57
Ilustración 31: Cantidad de historias clínicas perdidas y deterioradas durante los meses de Junio y Julio	68
Ilustración 32: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Junio y Julio	69
Ilustración 33: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante los meses de Junio y Julio	69
Ilustración 34: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Agosto y Septiembre.....	70
Ilustración 35: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Agosto y Septiembre.....	71
Ilustración 36: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante los meses de Agosto y Septiembre	71
Ilustración 37: Cantidad de historias clínicas registradas durante el mes de Octubre	72
Ilustración 38: Cantidad de historias clínicas registradas durante el mes de Octubre	73
Ilustración 39: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante el mes de Octubre.....	74

Lista de anexos

Anexo 1: Carta de autorización de la Clínica Veterinaria “SOS Mascotas S.A.C”	80
Anexo 2: Formato de historia clínica de la Clínica Veterinaria “SOS Mascotas S.A.C”	81
Anexo 3: Tarjeta de vacunas de la Clínica Veterinaria “SOS Mascotas S.A.C”	82
Anexo 4: Consumo de recursos en Huawei Y7	84
Anexo 5: Consumo de recursos en Lenovo YOGA TAB 3	85

Capítulo 1

Aspectos generales

1.1. Formación del problema

Actualmente en Lima existen más de 700 veterinarias y aproximadamente 400 tiendas de mascotas, cada una ofreciendo diferentes servicios y con una variedad de procesos, tanto manuales como automatizados. Esta cantidad va en aumento debido a que el porcentaje de hogares con mascota en el Perú no ha dejado de crecer, pues solo entre los años 1995 y 2014, este porcentaje pasó de 52% a 58%.

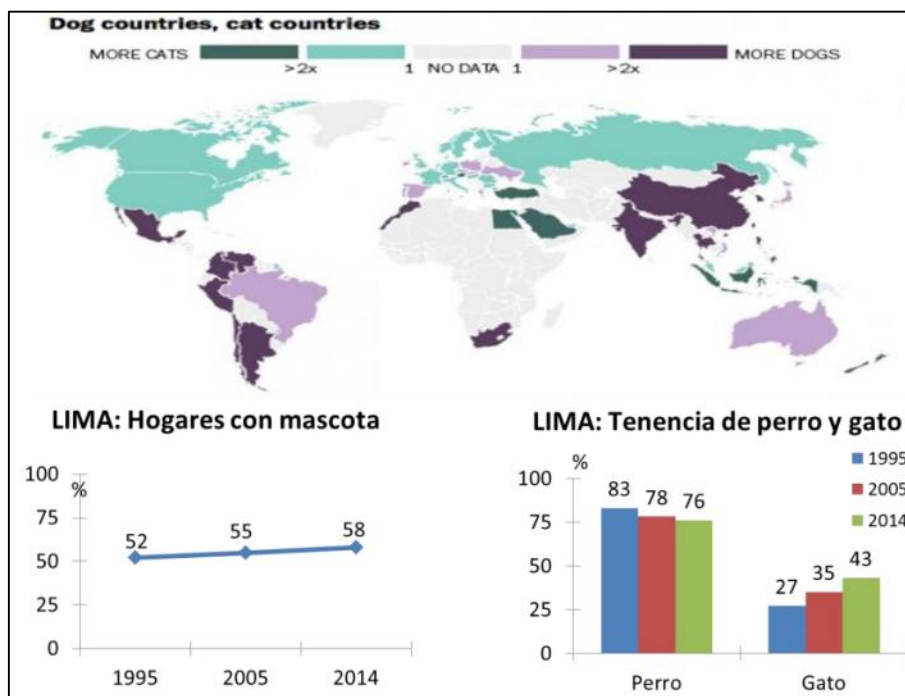


Ilustración 1: Dog countries, cat countries

Nota: Recuperado de “Perú, el país perruno”, IPSOS, 2017, p. 2, Perú. Recuperado de: [“https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/Peru_pais_perruno.pdf”](https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/Peru_pais_perruno.pdf)

- **Clínica Veterinaria “SOS Mascotas S.A.C.”**

Para la presente investigación se eligió a la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.A.C.” la cual se encuentra ubicada en la Av. Defensores del Morro #351 (Ex. Huaylas) – Chorrillos, Lima, brindando atención médica a toda clase de animales domésticos tales como perros y gatos; y animales silvestres como conejos y aves.

Misión:

Preservar la salud de los animales domésticos, creando una consciencia social para su bienestar, mediante la prestación de servicios veterinarios de calidad.

Visión:

Ser la mejor clínica veterinaria de la localidad de Chorrillos en la promoción de la salud de animales domésticos y educando a la comunidad sobre su correcto cuidado.

Políticas:

- El horario para la atención y programación de consultas, operaciones, baño y peluquería atención es de 9 de la mañana hasta las 8 de la noche entre los lunes y sábados.
- Los pacientes son atendidos de acuerdo con el orden de llegada.
- Las consultas domesticas se realizan previa consulta de disponibilidad.

Servicios:

- Consulta general.
- Consulta a domicilio.
- Baño y peluquería.
- Cirugías.
- Análisis de laboratorio.
- Venta de productos veterinarios.

- Vacunación y desparasitación.
- Cremación
- Hospitalización

Procesos:

- Creación de historias clínicas: Se realiza cuando el paciente llega por primera vez al consultorio y el propietario debe registrar los datos principales de él y su mascota.
- Creación de fichas de vacunación: Se realiza cuando el paciente recibe sus primeras vacunas o desparasitaciones.
- Atención médica: El veterinario examina al paciente y registra los síntomas que detecte, para posteriormente aplicar el tratamiento.

Falencias detectadas:

- Numerosa cantidad de tareas operativas y manuales.
- Gran cantidad de registros físicos con información de los pacientes.
- Procesos poco dinámicos y flexibles.

Problemas detectados:

- Tiempo perdido por las demoras que genera la búsqueda de historias clínicas.
- Pérdida de historias clínicas de los pacientes.
- Duplicidad de historias clínicas de los pacientes.
- Deterioro de historias clínicas por antigüedad y/o daños durante la revisión del paciente.
- No contar con la historia clínica al atender una emergencia.
- Pérdida de la trazabilidad del tratamiento del paciente.

- Stock de productos veterinarios se realiza en papel.

1.2. Definición del problema general

¿De qué manera el uso de una aplicación móvil sobre la plataforma Android puede ayudar en la gestión de clínicas veterinarias en la ciudad de Lima?

1.3. Definición de objetivo

1.1.1 Objetivo general

Diseñar e implementar una aplicación móvil sobre la plataforma Android para la gestión de clínicas veterinarias en la ciudad de Lima – 2018.

1.1.2 Objetivos específicos

- Reducir el tiempo de búsqueda de historial clínico.
- Facilitar el registro, control, y seguimiento de historias clínicas.
- Generar reportes dinámicos que ayuden en la toma de decisiones.
- Crear un plan de implementación para poner en operación la solución tecnológica.

1.4. Definición de las variables e indicadores

Para realizar el proceso de verificación y validación del cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos planteados, se establecieron variables e indicadores presentados a continuación. Ver Tabla 1.

Tabla 1: Indicadores para la mejora del proceso de gestión de la clínica veterinaria

Indicador	Unidad	Frecuencia	Descripción
Tiempo de búsqueda de una historia clínica.	Minutos	Diaria	Este indicador será usado para conocer el tiempo promedio

Indicador	Unidad	Frecuencia	Descripción
			que se necesita para encontrar una historia clínica.
Número de historias clínicas pedidas y/o deterioradas.	Cantidad	Mensual	Este indicador será usado para conocer qué cantidad de historias clínicas pierden su trazabilidad.
Número de historias clínicas duplicadas.	Cantidad	Mensual	Este indicador será usado para conocer qué cantidad de historias clínicas no tienen un control y se pierde el seguimiento.

1.5. Alcance y limitaciones

1.5.1 Alcance

Se desarrollará e implementará un sistema para la gestión de información de la clínica veterinaria completamente funcional, compuesto por diferentes módulos y opciones que podrán ser accesibles mediante una aplicación para el sistema operativo Android, para realizar el correcto registro, control, aseguramiento y seguimiento de todas las historias clínicas de las mascotas, permitiendo así brinda un servicio eficiente y calificado a sus clientes.

Se realizará una carga inicial de los dueños, pacientes, y sus respectivas historias clínicas, para conocer el tiempo real que ha sido reducido.

La aplicación “Smart-Vet” deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Garantizar la total seguridad de la información sobre la veterinaria, dueños y mascotas.
- Llevar un control, seguimiento y trazabilidad de las atenciones e historias clínicas de los pacientes.
- Permitir el control de inventarios de los medicamentos y demás productos que se ofrezcan.
- Programar la atención de diferentes servicios brindados por la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.A.C” a través de la gestión de agendas.
- Llevar un control estricto sobre los tratamientos, medicinas recetadas y operaciones realizadas a los pacientes.
- Generar reportes dinámicos que permitan una mejor toma de decisiones.

1.5.2 Limitaciones

Se tienen las siguientes restricciones:

- No se contemplará ningún tipo de interfaz o formulario entre la aplicación y los dispositivos electrónicos utilizados para el diagnóstico y su posterior tratamiento a los pacientes, tales como análisis radiológico, tomografías, ecografías o de imagen.
- La aplicación estará disponible para el sistema Android a partir de la versión Lollipop (Android 5.0), quedando fuera versiones anteriores.
- Los sistemas operativo iOS y Windows Phone no formaran parte del desarrollo.

- Para poder realizar consultas a través de la aplicación, el smartphone deberá contar con una conexión a internet.

1.6. Justificación

Debido a que existe una gran cantidad de registros diferentes de mascotas, cada una con diferentes dueños, donde incluso en ocasiones hay mascotas con nombres iguales o parecidos, genera que el riesgo de tener información duplicada aumente, generando una pérdida de tiempo y retraso en las consultas y tratamientos.

Por otro lado, también hay consultas a domicilio, las mismas que se realizan fuera del horario de atención en la clínica veterinaria, siendo por lo general casos de emergencia, teniendo como consecuencia que la historia clínica del paciente no se tenga disponible.

Al implementarse la aplicación móvil:

- Se almacenarán todos los datos de los clientes, mascotas e historias clínicas, siendo posible su consulta desde cualquier dispositivo Android (smartphone, Tablet) que cuente con conexión abierta a internet.
- Se tendrá una mejora continua en la seguridad de la información por lo que se contará con un respaldo digital (back-up) de toda la información registrada tanto de los dueños como también de los pacientes.
- La clínica veterinaria logrará tener una ventaja tecnológica respecto al manejo de historias clínicas.
- Se tendrá la posibilidad de generar reportes para ayuda a la toma de decisiones, dichos reportes podrán adaptarse a las necesidades de la clínica.

1.6.1 Justificación tecnológica

Un servicio web está conformado por un conjunto de protocolos y estándares diseñados para el intercambio de información entre aplicaciones, las cuales se encuentren

desarrolladas en diferentes lenguajes de programaciones y pueden estar siendo ejecutadas sobre distintas plataformas que se encuentre conectada a internet.

Actualmente, debido a lo complicado que resulta utilizar SOAP (Simple Object Access Protocol) se está comenzado a utilizar Servicios Web basados en REST. REST es sistema de capas que usa HTTP para generar operaciones (GET, POST, PUT y DELETE) sobre datos en diversos formatos, como XML y JSON, es por ello por lo que cambio desde muchos puntos de vista la ingeniera de software, estando presente en aplicaciones como Twitter, YouTube y en los sistemas de identificación de Facebook.

Una API REST siempre será independiente del tipo de plataforma o lenguaje, pues siempre se adapta a la sintaxis con la que se esté trabajando, ofreciendo así una gran libertad al momento de intercambiar entornos de desarrollo. Puede trabajar en servidores PHP, JAVA, Python o Node.js. También facilita la separación entre cliente y servidor, siempre y cuando las peticiones se envíen de forma correcta.

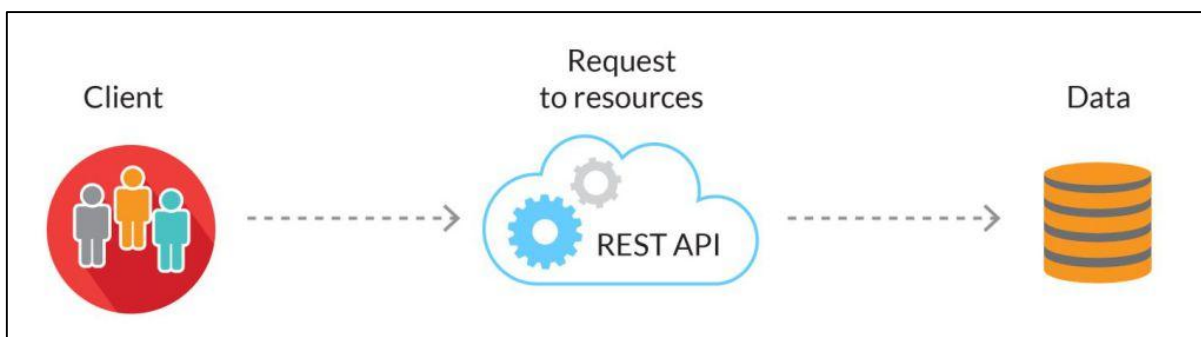


Ilustración 2: API REST

Nota: Recuperado de “<https://ingcarlosperez.co/blog/tecnologias-web/buenas-practicas-en-el-diseno-de-peticiones-api-rest.html>”

Capítulo 2

Fundamento teórico

2.1. Antecedentes

- **Implementación de un Sistema Web para el control de procesos de la Clínica Veterinaria Mascotas**

El trabajo de José Molina (2016), en Ecuador, tiene como objetivo realizar la implementación de un sistema informático mediante el uso del framework ZK que permita a la clínica veterinaria “Mascotas” controlar sus procesos de gestión y atención de pacientes. La investigación que realiza el autor fue sobre la clínica Veterinaria “Mascotas”, la cual tomaba entre 15 a 20 minutos para encontrar la ficha médica de un paciente, y que cuando se realizaba una consulta a domicilio no contaba con el historial clínico a la mano, por lo que registro de la visita no se registraba de manera inmediata. Como resultado, se logró demostrar que las herramientas utilizadas para el diseño y posterior desarrollo del sistema facilitaron la creación de procesos intuitivos de realizar para el usuario final. Posterior a la implementación, el sistema web permitió a los trabajadores de la clínica veterinaria a tener un acceso a la información de las historias clínicas y a la cartilla de vacunación de las mascotas, llevando así un correcto control de la información relevante. Finalmente, el autor concluye mencionando que el proceso de carga de datos históricos al sistema se debe realizar después de realizar una depuración de información para evitar duplicidad e inconsistencias de datos. Esta investigación nos brinda un aporte sobre los mecanismos de seguridad que se deben tener en consideración para una aplicación basada en un modelo de cliente servidor.

- **Healthy Pets, Sistema de Gestión de Información para uso Veterinario**

El trabajo realizado por Yesika Fuentes (2016), en Colombia, tiene como objetivo el diseño de una plataforma modular accesible a través de la web y desde una aplicación móvil, que permita gestionar la información crítica de las clínicas veterinarias, empezando de la identificación de componentes esenciales requeridos para la aplicación para la correcta administración de los recursos físicos, humanos y tecnológicos y la optimización de procesos. El público objetivo para la propuesta tecnológica no fue solo a clínicas veterinarias, sino también a establecimiento que vendan productos para el cuidado de mascotas, locales con servicio de baño, peluquería y guardiera. Como conclusiones, el autor menciona que la aplicación desarrollada tiene un alto potencial, por lo que puede ser implementada tanto en centros de salud y cuidado animal, como en consultorios particulares dedicados a la atención de diferentes ramas de la medicina. El aporte que brinda la investigación, son los estándares, prácticas y métricas de calidad cuando se desarrolla una aplicación móvil.

- **Implementación de aplicación móvil para Android o IOS con realidad aumentada y geolocalización para asistencia y generación de citas en veterinarias del sur de Guayaquil sincronizado con gestor de contenido web publicitario**

En la investigación de Byron Vernaza (2015), en Ecuador, se tuvieron los objetivos facilitar el cuidado de mascotas mediante una aplicación web y móvil que permita la obtención de los mejores centros veterinarios, de forma ágil y rápida; y proporcionar una herramienta tecnológica para veterinarias que ayude a la generación de valor a sus clientes y potenciales clientes, mejorando su servicio. Como parte del alcance, se consideraron dos plataformas, Android y iOS. El autor centra la investigación en la atención y cuidado que se le debe dar a las mascotas,

por lo que la propuesta tiene como enfoque centralizar la información de las clínicas veterinarias de su localidad. Finalmente, se implementa una tecnología de realidad aumentada que ayuda a visualizar la información, enlazar con sitios web de veterinarias y consultar precios de forma rápida y sencilla de las veterinarias más cercanas. Como recomendaciones el autor menciona que los administradores de centro veterinarios realicen un correcto ingreso de información para que los clientes los pueda consumir desde la aplicación móvil. Por otro lado, menciona la importancia que tendrá el cumplir con los requisitos mínimos del dispositivo móvil para evitar anomalías en su funcionamiento. La presente investigación nos permite conocer cómo es que se debe realizar el proceso de recolección, procesamiento y análisis de datos cuando se trata de implementar una misma aplicación en diferentes clínicas veterinarias.

- **Sistema Informático para la Gestión y Control de la Clínica Veterinaria de Pequeñas Especies de la Universidad de El Salvador (SIGESCLIVET)**

Los autores Silvia Alegría, Lilian Martínez, Denis Ramos y Boris Santos (2015), en El Salvador, realizan una investigación con el objetivo de realizar el desarrollo de un sistema informático para el proceso de gestión y control de información de la “Clínica Veterinaria de Pequeñas Especies de la Universidad de El Salvador” - SIGESCLIVET” brindando mejor atención a los pacientes y sus propietarios. La propuesta final no solo contempla procesos propios de la Clínica Veterinaria de Pequeñas Especies de la Universidad de El Salvador, sino que también se incorporó procesos como soporte académico-pedagógico para que los estudiantes que cursen asignaturas sobre Clínica de Pequeñas especies puedan contar con un entorno gráfico e interactivo. Como conclusiones, el autor menciona que el éxito que tuvo la propuesta tecnológica no solo fue gracias al desarrollo del sistema informático, sino que también dependió en gran medida al buen

funcionamiento y de la correcta capacidad de los usuarios finales para operarlo. Esta investigación nos aportara un modelo de plan de implementación del sistema.

- **Prototipo de gestión de historias clínicas bajo un entorno web aplicado a la clínica veterinaria Villasol orientada a lograr su optimización**

Dayana Vásquez (2014), en Perú, desarrolla una investigación con el objetivo de poder brindar calidad en la atención de las mascotas que acuden a los servicios de las clínicas e incrementar la cartera de servicios y la complejidad de estas. El autor realiza el prototipo para la clínica veterinaria Villasol, la cual tenía problemas como perdida y duplicidad de historias clínicas; y gran cantidad de procesos manuales. Como resultado, se determina una lista de funcionalidades, interfaces y pruebas que se requerirían implementar bajo un entorno web. Como conclusiones, el autor menciona que de desarrollar y posteriormente implementar el prototipo será posible reducir hasta en un 90% los registros manuales. Por otro lado, recomienda que se cree un plan de seguridad y respaldo de datos; y mantenimiento del sistema y base de datos, permitiendo tener una mayor facilidad de escalabilidad. Esta investigación aportara desde el punto metodológico, debido que el autor utilizó Scrum como metodología de desarrollo.

- **Implementación de un sistema web de gestión para la Clínica Veterinaria Reprocerdo aplicando a metodología OOHDM (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos) utilizando herramientas software libre**

El trabajo realizado por Raquel Collaguazo y Yolanda Pulloquina (2014), en Ecuador, tiene como objetivo realizar la implementación de un sistema de gestión para plataforma web de para la Clínica Veterinaria Reprocerdo haciendo uso de la metodología OOHDM y utilizando herramientas software libre. Los autores llegan a la conclusión de que un sistema para plataforma web de gestión es una

herramienta tecnológica de gran ayuda para las clínicas privadas y públicas, pues permiten agilizar y facilitar las actividades diarias que se realizan manualmente, permitiendo el crecimiento de estas. Así mismo, recomiendan que, para una mayor facilidad en el uso del sistema para plataforma web, los usuarios encargados deben tener conocimiento de computación a nivel básico. El aporte que brinda la investigación de Raquel Collaguazo y Yolanda Pulloquina, es su estudio de factibilidad de implementación, en el cual detallan los recursos que serán necesarios para cumplir los objetivos fijados.

- **Sistema De Gestión Para Clínica Veterinaria**

El trabajo desarrollado por Claudio Torres (2012), en Chile, tiene como objetivo realizar el modelamiento y posterior implementación de un sistema web para la gestión de clínicas veterinarias, que tenga como principal funcionalidad almacenar información acerca de clientes, pacientes y servicios, por parte de doctores y secretarías, de manera eficiente y computarizada. Como resultado de dicha investigación, se desarrolla una solución tecnológica bajo un modelo de cascada, o también conocido como El Ciclo de Vida Clásico del Software. La propuesta del autor se considera dentro del alcance la gestión de clientes, la gestión de mascotas, la gestión de avisos y la gestión de registros. Es importante mencionar que el desarrollo del software fue enfocado como un sistema para plataforma web que sirva de apoyo para los actuales sistemas que posee la clínica veterinaria. Esta investigación brinda como aporte las actividades a realizar para un análisis previo al diseño de los procesos y visión de los distintos roles que puede tener una clínica veterinaria que ya tiene presencia en el mercado.

- **Sistema de Gestión para La Clínica Veterinaria de la Universidad Central Del Ecuador**

Víctor Espinosa y Alfonso Gauancela (2012), en Ecuador, realizaron un estudio cuyo objetivo fue poder realizar una correcta gestión de la información de la clínica veterinaria de la Universidad Central de Ecuador de forma que esta sea convenientemente clasificada y se tenga la disponibilidad necesaria sobre la misma, mejorando de esta forma la atención que se da a las mascotas y facilitando las actividades diarias de cada uno de los trabajadores. Dicho sistema también contempló un log de auditoria que consta del historial de transacciones diarias, el historial de precios de productos y servicios; y el registro de las facturas. Como resultado se logró realizar el diseño e implementación de un sistema informático desarrollado con software libre que permitió a la clínica veterinaria poder realizar sus operaciones diarias de una forma más eficiente y ayudar a las personas que realizan prácticas en dicha veterinaria a integrarse mejor a las actividades que conlleva la profesión haciendo uso de un acceso estructurado a la información. La presente investigación permitió conocer que procesos de auditoria requiere una clínica veterinaria que ya se encuentra posicionada en el mercado.

- **Desarrollo e Implementación de un Sistema Web para la administración de la Clínica Veterinaria de la Fundación Protección Animal Ecuador**

Wilson López (2012), en Ecuador, realiza una investigación con el objetivo de desarrollar y posteriormente implementar un sistema bajo la metodología de desarrollo ágil ICONIX, que permita realizar la administración de la Clínica Veterinaria de la Fundación PAE. Como parte de la evaluación realizada al sistema, el autor propone una encuesta que permita determinar el nivel de aceptación obtenido por el sistema por parte del usuario final luego de dos meses de su implementación, esto con el fin de obtener detalles de los factores a mejorar o a

considerar para desarrollar mejores productos. Finalmente, se menciona que el sistema SISVET fue evaluado en base a las características de calidad del estándar ISO/IEC 9126 para demo, cumple con las necesidades planteadas por el cliente, brindando a la clínica veterinaria PAE una solución a la administración y uso de información de propietarios y mascotas. Esta investigación nos brindará un aporte de las actividades posteriores a la implementación de la solución tecnológica.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Historias clínicas

Las historias clínicas son documentos y archivos de carácter médico y legal, que proviene del contacto que se presenta entre un profesional de la salud (médico) y el paciente, en el cual recolecta información del tipo asistencial, preventivo y social necesaria para realizar una correcta atención de los pacientes.

La información que contiene la historia clínica puede obtenerse realizando el método clínico, por las diferentes vías:

- Anamnesis: Información que surge de la entrevista clínica proporcionada por el dueño del paciente. Es en esta sección donde se indica que ha ocurrido con el paciente, mencionado de forma ordenada los distintos síntomas y dolencias que la mascota ha presentado.
- Exploración física: Información que proviene al realizar una inspección, palpación, percusión o auscultación al paciente.

2.2.2. Android

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Inicialmente fue diseñado exclusivamente para dispositivos móviles que tengan como característica particular una pantalla táctil, siendo estos, teléfonos inteligentes y tables. Actualmente

cuenta con más del 75% de cuota de mercado, superando ampliamente a su rival iOS, quien solo cuenta con poco más de 20%.

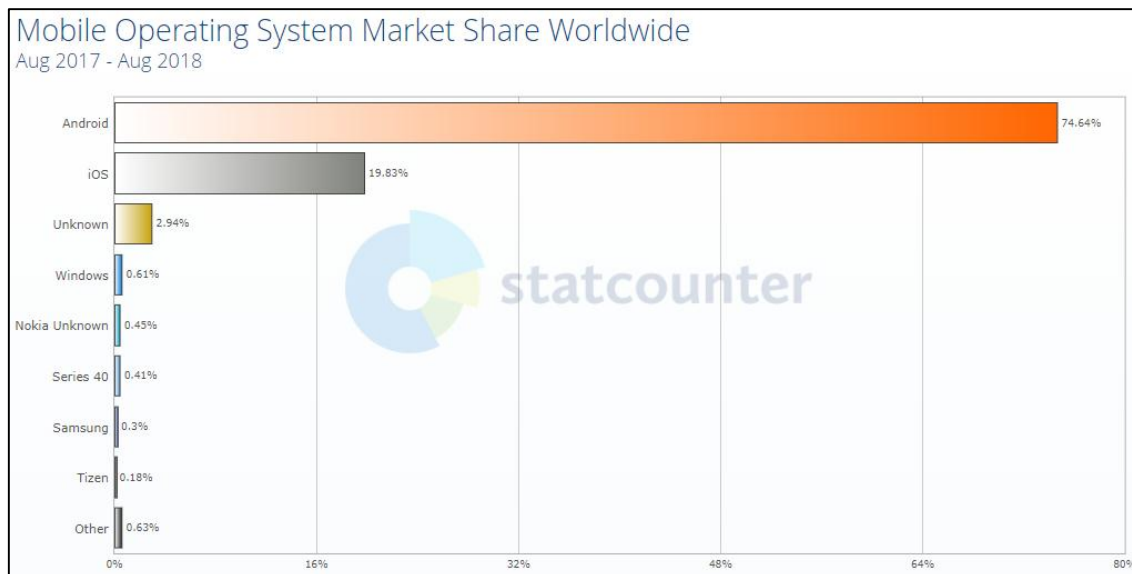


Ilustración 3: Cuota de mercado de los Sistemas Operativos Móviles

Nota: Recuperado de “<http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>”

Por otro lado, existen distintas versiones del SO Android coexistiendo en el mercado, resaltando con un 22.44% la versión Android 6.0 (Marshmallow), pero según Android Studio, la versión a la cual los desarrolladores apuntan como base para sus aplicaciones es la versión Android 4.1 (Jelly Bean), esto debido a que podría correr hasta en 99,2% de dispositivos.

ANDROID PLATFORM VERSION	API LEVEL	CUMULATIVE DISTRIBUTION
4.0 Ice Cream Sandwich	15	
4.1 Jelly Bean	16	99,2%
4.2 Jelly Bean	17	96,0%
4.3 Jelly Bean	18	91,4%
4.4 KitKat	19	90,1%
5.0 Lollipop	21	71,3%
5.1 Lollipop	22	62,6%
6.0 Marshmallow	23	39,3%
7.0 Nougat	24	8,1%
7.1 Nougat	25	1,5%

Ilustración 4: Distribución acumulativa por versión de Android

Nota: Recuperado de “Android Studio”, Android, 2018

2.2.3. Aplicación móvil

Las aplicaciones móviles, más conocidas como aplicación ‘s, son programas destinados para tablets y smartphones, y pueden tener diversos fines, juegos, redes sociales, etc. Debido a la gran variedad de gustos y preferencias, se han desarrollado millones de aplicaciones móviles, existiendo solo en la Google Play Store casi 4 millones de aplicaciones.

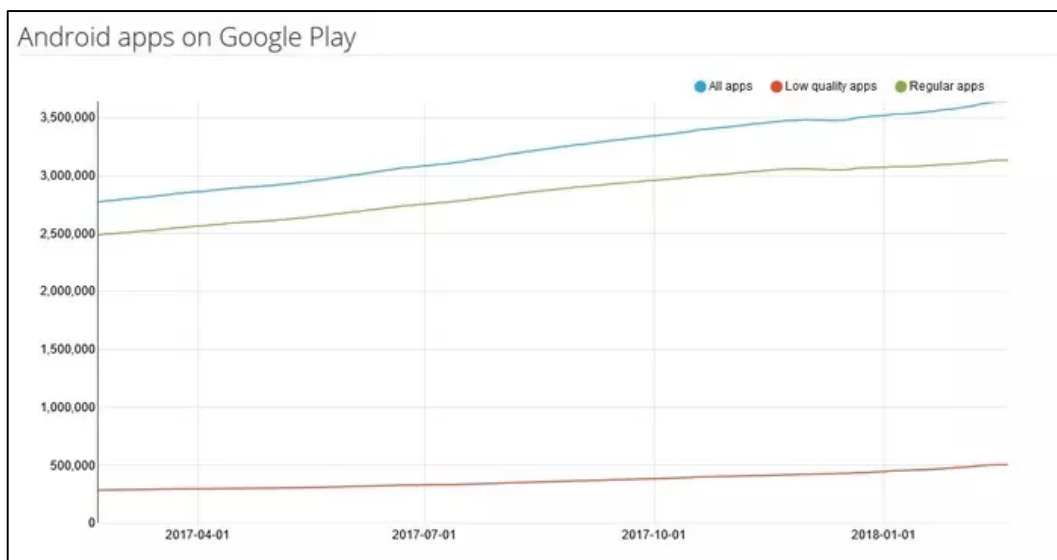


Ilustración 5: Aplicaciones Android en Google Play Store

Nota: Recuperado de “<https://andro4all.com/2018/02/cuantas-apps-hay-google-play-merecen-la-pena>”

2.2.4. Modelo Vista Controlador

Modelo Vista Controlador o más conocido por sus siglas en inglés MVC, es un patrón de arquitectura de software que tiene como principal característica separar la información de una aplicación, la interfaz gráfica de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes independientes. Se trata de un modelo que ya lleva años de su creación, por lo que se considera maduro, y que ha demostrado su validez y vigencia a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes de programación y entornos de desarrollo (IDE). Este patrón de arquitectura tiene como fin la reutilización de código fuente y la separación de conceptos, características que buscan facilitar el desarrollo de software y su posterior mantenimiento.

- Modelo, se refiere a la representación de los datos e información que maneja el sistema y la lógica del negocio.

- Vista, más conocido como interfaz gráfica de usuario, compone los datos e información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción que se realizan con éste.
- Controlador, actúa como un canal de comunicación entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de datos entre ambos y las transformaciones para adaptar la información a cada una sus necesidades.

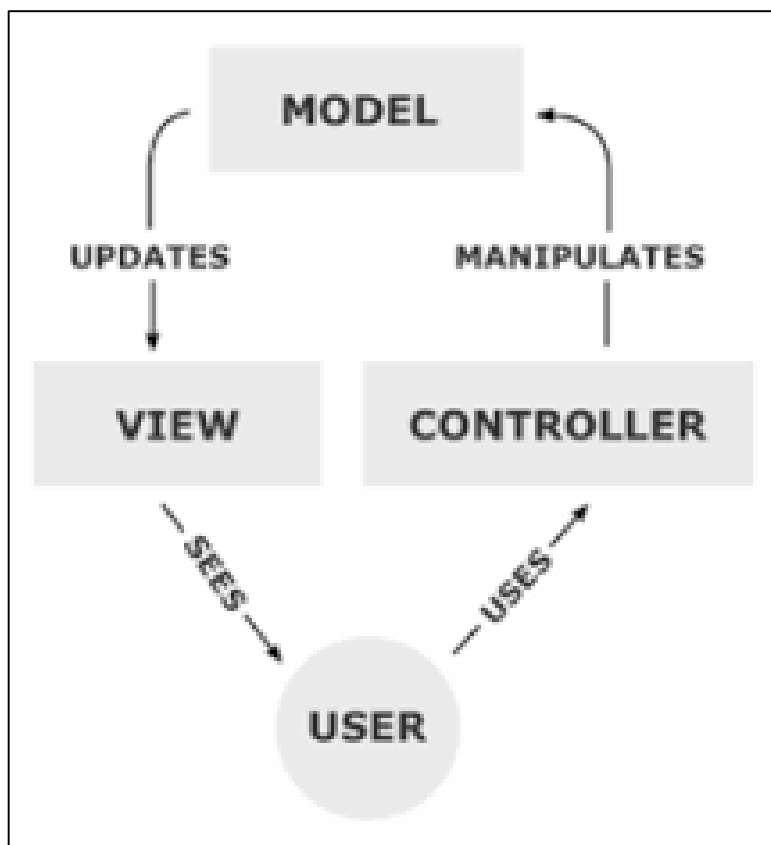


Ilustración 6: Model View Controller

Nota: Recuperado de “<https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo-vista-controlador>”

2.2.5. Pruebas de Software

Las pruebas de Software son una serie de técnicas e investigaciones que tienen como fin proporcionar datos detallados, objetivos e independientes sobre la calidad de la aplicación desarrollada para la parte interesada. Forma parte del proceso de control de calidad, el cual puede presentarse en cualquier momento del proceso de desarrollo.

- Objetivos:
 - Evaluar características de calidad funcional, como integridad, corrección y oportunidad
 - Evaluar características de calidad no funcionales, como la confiabilidad, la eficiencia de rendimiento,
 - Seguridad, compatibilidad y usabilidad.
 - Evaluar si la estructura o arquitectura del componente o sistema es correcta, completa, y como se especifica.
 - Evaluar los efectos de los cambios, como confirmar que se han solucionado los defectos (confirmación pruebas) y buscando cambios no deseados en el comportamiento que resultan del software o del entorno cambios (pruebas de regresión)

- Tipos:
 - Pruebas Funcionales: involucran pruebas que evalúan las funciones que el sistema debe realizar. Los requisitos funcionales se pueden describir en productos de trabajo, como los requisitos comerciales especificaciones, epopeyas, historias de usuarios, casos de uso o especificaciones funcionales, o pueden estar sin documentar. Las funciones son "qué" debería hacer el sistema.
 - Pruebas No funcionales: La prueba no funcional de un sistema evalúa las características de los sistemas y el software, como la facilidad de uso, eficiencia de rendimiento o seguridad. La prueba no funcional es la prueba de "qué tan bien" se comporta el sistema. El descubrimiento tardío de defectos no funcionales puede ser extremadamente peligroso para el éxito de un proyecto.

2.3. Marco Metodológico

2.3.1. Scrum Body of Knowledge (SBOK)

La gestión del presente proyecto de investigación se llevó acabo usando como base la guía del Scrum Body of Knowledge, el cual es el cuerpo del conocimiento de SCRUMstudy, en donde se describe un conjunto de buenas prácticas y estándares para organizaciones y profesionales en gestión de proyectos tradicionales que quieran implementar Scrum.

- Áreas:
 - Principios
 - Aspectos
 - Procesos

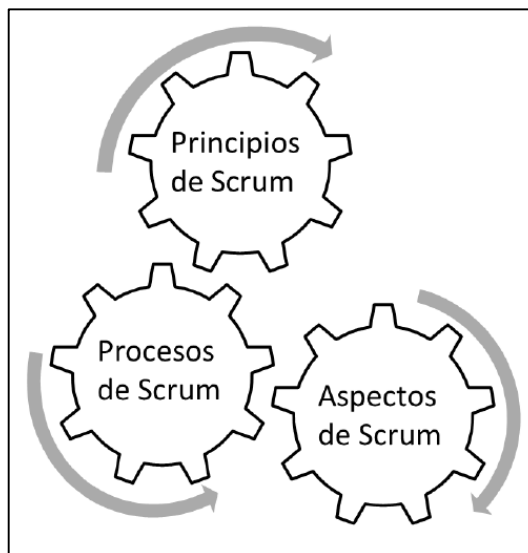


Ilustración 7: Marco de la Guía SBOK

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016, p. 7

- Scrum:

SCRUM es una de metodología Ágil muy popular, que tiene como características la adaptación, ciclos iterativos, rapidez, flexibilidad y eficacia. Está diseñada para ofrecer un valor progresivo de forma rápida en todo proyecto. Scrum

garantiza transparencia y claridad en la comunicación, creando un ambiente de responsabilidad colectiva y de mejora continua. Scrum cuenta con un marco que está estructurado de tal forma que le permite ser compatible con los productos, el desarrollo de servicios y entregables en todo tipo de empresa y en cualquier tipo de proyecto, sin importar de su nivel de complejidad.

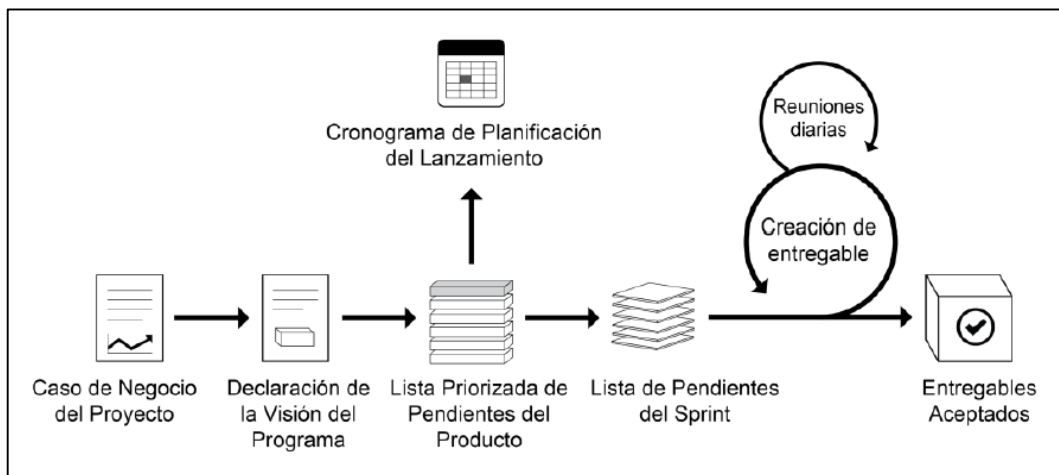


Ilustración 8: Flujo de Scrum para un Sprint

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016, p. 2

- Principios de Scrum:

Scrum cuenta con un conjunto principios, los cuales son pautas básicas para aplicar el marco de Scrum, por ende, deben cumplirse estricta y obligatoriamente en todos los proyectos que deseen implementar Scrum.

- Control del proceso empírico: Es la filosofía central de Scrum, la cual hace referencia de los tres días principales:
 - Transparencia
 - Inspección
 - Adaptación.

- Auto Organización: Se centra en los colaboradores, para que entreguen un valor significativamente mayor al distribuirse las actividades ellos mismos.
- Colaboración: Hace referencia a las tres dimensiones básicas que tienen relación con el trabajo colaborativo:
 - Conocimiento
 - Articulación
 - Apropiación
- Priorización basada en valor: Permite ofrecer el máximo valor de negocio sin importar la fase del proyecto.
- Asignación de un bloque de tiempo: Considera una restricción que sirve como limitante en Scrum, y en como este se utiliza para ayudar en la mejora de la etapa de planificación y ejecución del proyecto.
- Desarrollo iterativo: Define que se debe dar un desarrollo iterativo, que enfatice el cómo manejar mejor los cambios sin afectar la satisfacción de las necesidades del cliente.



Ilustración 9: Principios de Scrum

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016, p. 9

- Roles:

El equipo de Scrum está conformado por los siguientes roles:

- **Product Owner o Propietario del producto:** Es aquella persona que tiene como responsabilidad maximizar el valor del negocio con el proyecto. Este rol es el encargado de articular los requisitos del cliente y de mantener la justificación del negocio del proyecto. El Product Owner es también conocido como la voz del cliente.
- **Scrum Master:** Tiene un rol de facilitador, pues asegura que el equipo Scrum se encuentre un ambiente propicio para completar de manera satisfactoria el desarrollo del producto. El Scrum Master sirve como guía, facilitador para impartir prácticas de Scrum a todos

los participantes en el proyecto. Es responsable de eliminar los impedimentos que puedan ser bloqueante y que afecten al equipo, asegurando que se estén siguiendo los procesos Scrum.

- Scrum Team: Es un conjunto, grupo o equipo de personas que tiene como responsabilidad comprender los requerimientos del negocio que se especifican por el propietario del producto (Product Owner).

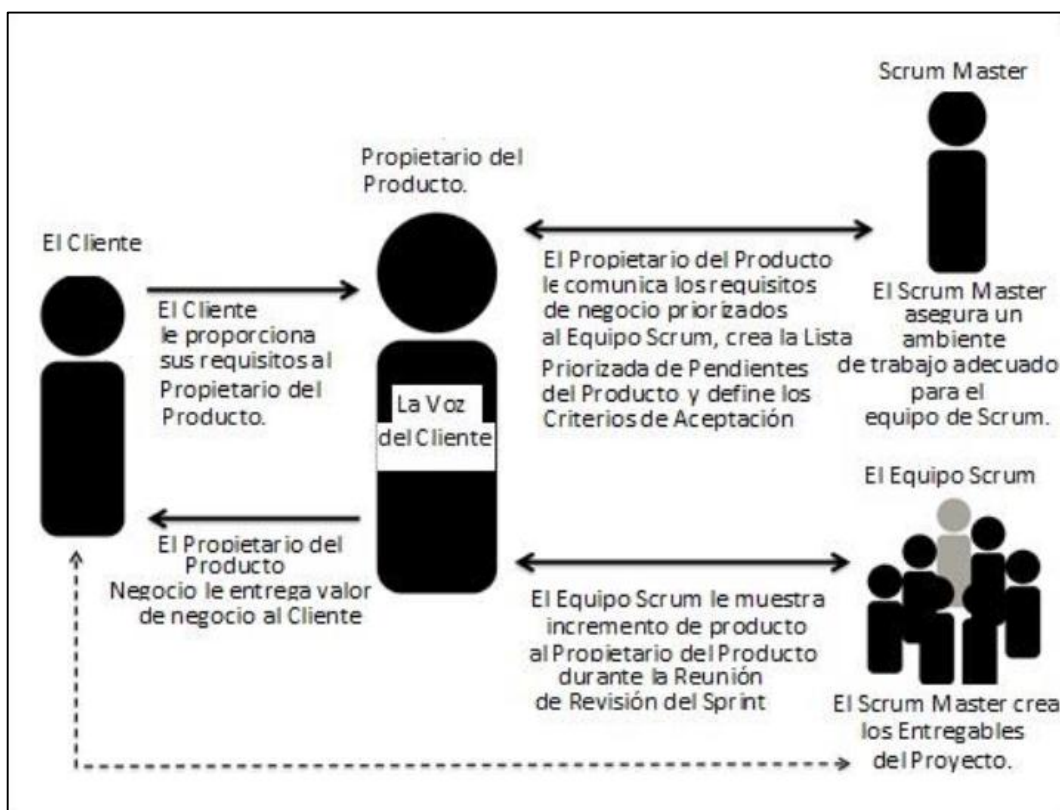


Ilustración 10: Organización en Scrum

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016,

p. 29

- Procesos:

Los procesos de Scrum se dividen en una serie de actividades para el cumplimiento un proyecto Scrum. Existe un total 19 procesos agrupados en 5 fases.

Capítulo	Fase	Procesos
8	Inicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de la visión del proyecto 2. Identificación del Scrum Master y el(los) socio(s) 3. Formación de equipos Scrum 4. Desarrollo de épica(s) 5. Creación de la lista priorizada de pendientes del producto 6. Realizar la planificación de lanzamiento
9	Planificación y estimación	<ol style="list-style-type: none"> 7. Creación de historias de usuario 8. Aprobación, estimación y asignación de historias de usuario 9. Creación de tareas 10. Estimación de tareas 11. Creación de la lista de pendientes del sprint
10	Implementación	<ol style="list-style-type: none"> 12. Creación de entregables 13. Llevar a cabo la reunión diaria 14. Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto
11	Revisión y retrospectiva	<ol style="list-style-type: none"> 15. Convocar el Scrum de Scrums 16. Demostración y validación del sprint 17. Retrospectiva del sprint
12	Lanzamiento	<ol style="list-style-type: none"> 18. Envío de entregables 19. Retrospectiva del proyecto

Ilustración 11: Fases y procesos de Scrum

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016, p. 15

- Scrum vs Gestión de proyectos tradicional:

En la siguiente tabla se resumen las diferencias entre los modelos tradiciones de gestión de proyectos y Scrum.

	Scrum	Gestión de proyectos tradicional
El énfasis está en	Personas	Procesos
Documentación	Sólo mínima—según se requiera	Exhaustiva
Estilo de procesos	Iterativo	Lineal
Planificación por adelantado	Baja	Alta
Priorización de los requisitos	Según el valor del negocio y regularmente actualizada	Fijo en el plan de proyecto
Garantía de calidad	Centrada en el cliente	Centrada en el proceso
Organización	Auto-organizada	Gestionada
Estilo de gestión	Descentralizado	Centralizado
Cambio	Actualizaciones a la lista priorizada de pendientes del producto	Sistema formal de gestión del cambio
Liderazgo	Liderazgo colaborativo y servicial	Mando y control
Medición del rendimiento	El valor del negocio	Conformidad con el plan
Retorno sobre la inversión (RSI)	Al comienzo y a lo largo del proyecto	Al final del proyecto
Participación del cliente	Alta durante todo el proyecto	Varía en función del ciclo de vida del proyecto

Ilustración 12: Scrum vs Gestión de proyectos tradicional

Nota: Recuperado de “A guide to the SCRUM body of knowledge”, SCRUMstudy, 2016, p. 19

2.3.2. Material Design

Para el diseño de la aplicación se usará la normativa de diseño desarrollada por Google, Material Design.

- Material Design:

Es un patrón de diseño expresado como lenguaje visual que sintetiza estándares clásicos del buen diseño con la innovación de la tecnología y la ciencia.

- Metas:

- Crear: Crea visualmente un lenguaje que sintetiza los estándares clásicos de un buen diseño.
- Unificar: Desarrolla un sistema único que subyace y unifica a la experiencia del usuario a través de vistas, formularios y métodos de entrada.
- Personalizar: Expande el lenguaje visual a través de objetos y materiales, proporcionando una base flexible para la innovación y la expresión de marca.
- Principios:
 - El material es la metáfora: Esta inspirado en el mundo físico y sus texturas, que incluyen cómo reflejan la luz y proyectan sombras.
 - Audaz, gráfico e intencional: Esta guiado por métodos de diseño de impresión (tipografía, cuadrículas, espacio, escala, color e imágenes) para crear jerarquía, significado y enfoque que sumerjan a los espectadores en la experiencia.
 - El movimiento proporciona significado: Enfoca la atención y mantiene la continuidad a través de comentarios sutiles y transiciones coherentes. A medida que los elementos aparecen en la pantalla, transforman y reorganizan el entorno, con iteraciones que generen nuevas transformaciones.
 - Base flexible: Está diseñado para permitir la expresión de la marca. Está integrado con una base de código personalizada que permite la implementación sin problemas de componentes complementarios y elementos de diseño.
 - Multiplataforma: Mantiene la misma interfaz de usuario en todas las plataformas, utilizando componentes compartidos en Android, iOS, Flutter y la web.

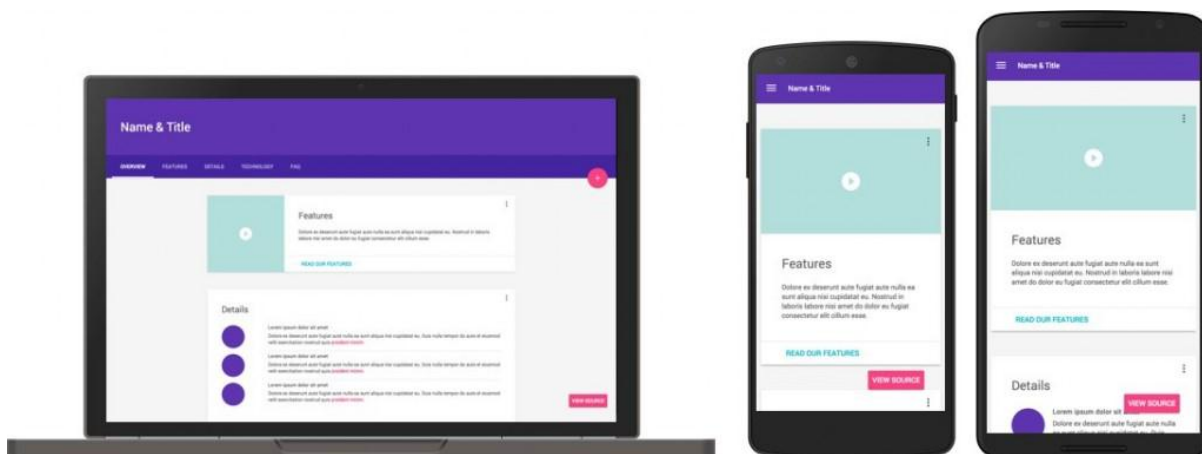


Ilustración 13: Google Material Design

Nota: Recuperado de “<https://androidcommunity.com/google-releases-tool-to-bring-material-design-to-blogs-websites-20150708/>”

2.4. Marco Conceptual

- a) API: Proviene de las siglas en inglés “Application Programming Interface” significa en español “Interfaz de Programación de Aplicaciones”, es un instrumento usado para la interacción entre dos o más programas entre sí, intercambiando información y datos en formatos como XML o JSON.
- b) IDE: Bajo su traducción al español significa “Entorno de Desarrollo Integrado”, proviene de las siglas en inglés “Integrated Development Environment”. Consiste en un editor de código, herramientas de construcción automáticas y un depurador.
- c) JSON: Son las siglas en inglés de “JavaScript Object Notation”, es una expresión para almacenar, visualizar e intercambiar información.
- d) Middleware: Es también conocido como cualquier lógica de intercambio de datos entre dos o más aplicaciones. Es un software que ayuda a una aplicación para relacionarse o comunicarse.
- e) Restful Web Service: Se define como cualquier interfaz entre aplicaciones que haga uso de manera directa del protocolo HTTP para la obtención información o para

indicar la realización de operaciones sobre los datos, en formatos como XML o JSON.

- f) Android Studio: Es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) para la plataforma Android. Actualmente permite desarrollar aplicaciones móviles haciendo uso de lenguaje JAVA, Kotlin y C#. Tiene como base el software IntelliJ IDEA de JetBrains, siendo publicado de forma gratuita bajo la Licencia Apache 2.0.
- g) HTTP: Es un popular protocolo que ofrece la transferencia de datos en la World Wide Web (WWW).
- h) APK: Proviene de las siglas en ingles “Android Application Package”, son paquetes para el SO Android y son usados para distribuir e instalar componentes empaquetados.
- i) Firebase: Es una plataforma desarrollada por Google que ofrece un conjunto de herramientas para facilitar el desarrollo de aplicaciones web y móviles.

Capítulo 3

Desarrollo del proyecto

3.1. Análisis

3.1.1 Visión del producto

Desarrollar una aplicación móvil llamada “Smart-Vet” para la plataforma Android que permite realizar una gestión de la cartera de servicios que tiene la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.AC.”

3.1.2 Personas

Tabla 2: Persona Veterinario



Nombre	Detalles	Objetivos
 Juan Carlos	Edad: 35 años Profesión: Veterinario Juan Carlos es residente de Lima. Él es amante de los animales y su cuidado, por ello desde pequeño siempre soñó con ser veterinario. Actualmente trabaja en una clínica veterinaria junto con algunos colegas. En sus tiempos libres le gusta viajar y aprender nuevos idiomas desde su smartphone.	En sus vacaciones del próximo año quiere conocer el interior del país.

Tabla 3: Persona Cliente

Nombre	Detalles	Objetivos
 <p>Paulina</p>	<p>Edad: 27 años</p> <p>Profesión: Administrador de Empresas.</p> <p>Ella es residente de Lima. Le gustan los paseos en bicicleta con su mascota. Es desconfiada con respecto al cuidado de su perro Apolo, por lo que es muy cuidadosa al momento de elegir un veterinario. Trabaja en una empresa del rubro banca y seguros.</p>	<p>Antes de fin de año desea concluir sus estudios de postgrado.</p>

3.1.3 Historias de usuario

Tabla 4: Historia de Usuario N° 1

Número:	HU001
Título:	Consulta de historias clínicas
Descripción:	Como médico veterinario deseo visualizar las historias clínicas de mis pacientes desde mi smartphone para poder verlas cuando realizo una consulta a domicilio.
Estimación:	1
Prioridad:	Muy alta

Tabla 5: Historia de Usuario N° 2

Número:	HU002
Título:	Inicio de sesión de veterinario
Descripción:	Como médico veterinario deseo ingresar al sistema colocando un usuario y contraseña para mantener la confidencialidad de la información de mis pacientes.
Estimación:	1
Prioridad:	Alta

Tabla 6: Historia de Usuario N° 3

Número:	HU003
Título:	Agenda de clientes
Descripción:	Como médico veterinario deseo ingresar los datos de mis clientes para así poder tener una agenda actualizada en mi smartphone.
Estimación:	2
Prioridad:	Alta

Tabla 7: Historia de Usuario N° 4

Número:	HU004
Título:	Stock de productos veterinarios
Descripción:	Como administrador de la clínica veterinaria deseo actualizar el stock de productos veterinarios para tener conocimiento de la cantidad actual de productos disponibles.
Estimación:	1
Prioridad:	Media

Tabla 8: Historia de Usuario N° 5

Número:	HU005
Título:	Alerta de vacuna para veterinario
Descripción:	Como médico veterinario deseo recibir alertas cuando le corresponde una vacuna de algunos de mis pacientes para así poder ponerme en contacto con el cliente.
Estimación:	2
Prioridad:	Media

Tabla 9: Historia de Usuario N° 6

Número:	HU006
Título:	Registro de historia clínica
Descripción:	Como médico veterinario deseo poder registrar las historias clínicas de mis pacientes para tener un registro virtual.
Estimación:	2
Prioridad:	Alta

Tabla 10: Historia de Usuario N° 7

Número:	HU007
Título:	Búsqueda de historia clínica
Descripción:	Como médico veterinario deseo realizar búsqueda de la historia clínica de mis pacientes para reducir el tiempo de atención.
Estimación:	2
Prioridad:	Alta

Tabla 11: Historia de Usuario N° 8

Número:	HU008
---------	-------

Título:	Exportar a PDF
Descripción:	Como médico veterinario deseo exportar a un archivo PDF la historia clínica de mis pacientes para poder enviarla por correo si el cliente lo solicita.
Estimación:	2
Prioridad:	Media

Tabla 12: Historia de Usuario N° 9

Número:	HU009
Título:	Registro de vacunas
Descripción:	Como médico veterinario deseo registrar las vacunas que se le ponen a los pacientes para tener un registro virtual por si el cliente pierde su tarjeta de vacunas.
Estimación:	1
Prioridad:	Media

Tabla 13: Historia de Usuario N° 10

Número:	HU010
Título:	Actualización de agenda
Descripción:	Como médico veterinario deseo actualizar los datos de mis clientes para tener un control actualizado de su información.
Estimación:	1
Prioridad:	Media

Tabla 14: Historia de Usuario N° 11

Número:	HU011
Título:	Foto de pacientes
Descripción:	Como médico veterinario deseo colocar fotos de mis pacientes en la agenda para facilitar su seguimiento.
Estimación:	2
Prioridad:	Media

Tabla 15: Historia de Usuario N° 12

Número:	HU012
Título:	Recordatorio de vacunas para cliente
Descripción:	Como cliente deseo tener recordatorios de las vacunas que le tocan a mi mascota para tener un correcto control.
Estimación:	2
Prioridad:	Media

Tabla 16: Historia de Usuario N° 13

Número:	HU013
Título:	Consulta de productos y precios
Descripción:	Como cliente deseo ver los productos y precios que ofrece la clínica veterinaria para realizar la compra al estar en la veterinaria.
Estimación:	2
Prioridad:	Baja

Tabla 17: Historia de Usuario N° 14

Número:	HU014
Título:	Generar reportes PDF

Descripción:	Como médico veterinario deseo generar reportes en PDF con información sobre las consultas, vacunas y datos de los servicios que ofrece la clínica para ayudar en la toma de decisiones.
Estimación:	3
Prioridad:	Media

Tabla 18: Historia de Usuario N° 15

Número:	HU015
Título:	Estado de baño y peluquería
Descripción:	Como cliente deseo saber el estado en el que se encuentra mi mascota cuando uso el servicio de baño y peluquería para conocer a qué hora puedo ir a recogerlo.
Estimación:	2
Prioridad:	Baja

Tabla 19: Historia de Usuario N° 16

Número:	HU016
Título:	Inicio de sesión de cliente
Descripción:	Como cliente deseo ingresar al sistema con un usuario y contraseña para identificarme y poder ingresar y modificar mi información.
Estimación:	1
Prioridad:	Alta

Tabla 20: Historia de Usuario N° 17

Número:	HU017
---------	-------

Título:	Publicación de ofertas y promociones
Descripción:	Como administrador de la clínica veterinaria deseo publicar ofertas y promociones para que estas tengan una mayor acogida.
Estimación:	2
Prioridad:	Baja

Tabla 21: Historia de Usuario N° 18

Número:	HU018
Título:	Ingreso de precio de productos
Descripción:	Como administrador de la clínica veterinaria deseo registrar los precios de los productos para que los clientes puedan visualizarlo y posteriormente realizar la compra.
Estimación:	2
Prioridad:	Baja

Tabla 22: Historia de Usuario N° 19

Número:	HU019
Título:	Visualización de servicios
Descripción:	Como cliente deseo visualizar la cartera de servicios y precios que ofrece la clínica veterinaria para saber si ofrecen el servicio que necesito.
Estimación:	2
Prioridad:	Media

Tabla 23: Historia de Usuario N° 20

Número:	5
---------	---

Título:	Registro de pacientes hospitalizados e internados
Descripción:	Como médico veterinario deseo registrar los pacientes hospitalizados e internados para conocer en qué estado se encuentran.
Estimación:	2
Prioridad:	Baja

3.1.4 Product backlog

Tabla 24: Product backlog

Código	Título	Prioridad	Estimación
HU001	Consulta de historias clínicas	Muy alta	1
HU002	Inicio de sesión de veterinario	Alta	1
HU003	Agenda de clientes	Alta	2
HU004	Stock de productos veterinarios	Media	1
HU005	Alerta de vacuna para veterinario	Media	2
HU006	Registro de historia clínica	Alta	2
HU007	Búsqueda de historia clínica	Alta	2
HU008	Exportar a PDF	Media	2
HU009	Registro de vacunas	Media	1
HU010	Actualización de agenda	Media	1
HU011	Foto de pacientes	Media	2
HU012	Alerta de vacuna para cliente	Media	2
HU013	Consulta de productos y precios	Baja	2
HU014	Generar reportes PDF	Media	3

Código	Título	Prioridad	Estimación
HU015	Estado de baño y peluquería	Baja	2
HU016	Inicio de sesión de cliente	Alta	1
HU017	Publicación de ofertas y promociones	Baja	2
HU018	Ingreso de precio de productos	Baja	2
HU019	Visualización de servicios	Media	2
HU020	Registro de pacientes hospitalizados e internados	Baja	2

Tabla 25: Tabla de Sprints

Código	Título	Sprint	Estimación	Estimación por Sprint
HU001	Consulta de historias clínicas	Sprint 1	1	10
HU002	Inicio de sesión de veterinario		1	
HU003	Agenda de clientes		2	
HU006	Registro de historia clínica		2	
HU007	Búsqueda de historia clínica		2	
HU016	Inicio de sesión de cliente		1	
HU004	Stock de productos veterinarios		1	
HU005	Alerta de vacuna para veterinario	Sprint 2	2	13

Código	Título	Sprint	Estimación	Estimación por Sprint
HU008	Exportar a PDF		2	
HU009	Registro de vacunas		1	
HU010	Actualización de agenda		1	
HU011	Foto de pacientes		2	
HU012	Alerta de vacuna para cliente		2	
HU014	Generar reportes PDF		3	
HU019	Visualización de servicios	Sprint 3	2	12
HU013	Consulta de productos y precios		2	
HU015	Estado de baño y peluquería		2	
HU017	Publicación de ofertas y promociones		2	
HU018	Ingreso de precio de productos		2	
HU020	Registro de pacientes hospitalizados e internados		2	

3.2. Diseño

3.2.1 Arquitectura

La solución tecnológica lleva por nombre “Smart-Vet”, y es una aplicación móvil para la plataforma Android, la cual considera dos niveles:

- Servidor Web: El API RESTful se encuentra desplegado en la plataforma de servicio de computación en la nube, Heroku.
- Smartphone: Es el encargado de ejecutar la aplicación móvil. Debe tener como mínimo API 21 (Android 5.0 Lollipop).

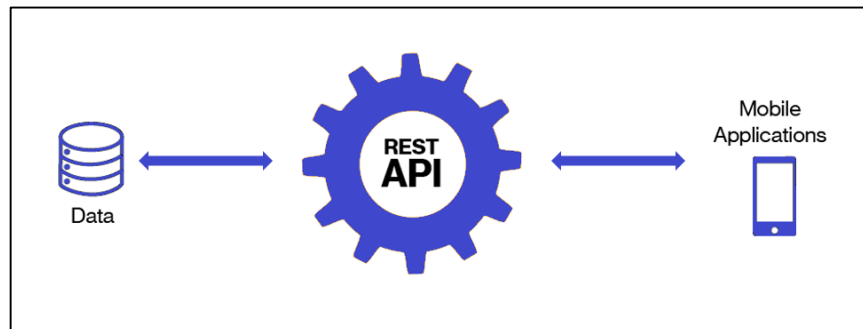


Ilustración 14: Diseño de arquitectura en niveles

Nota: Propio

Se utilizó la Base de Datos No relacional (NoSQL) MongoDB, permitiendo almacenar la información en colecciones y documentos, visualizándolos en formato JSON. Para poder conectarse a MongoDB se desarrolló un API REST en el que utilizó el entorno en tiempo de ejecución multiplataforma Node.JS, implementándose las siguientes bibliotecas:

- ✓ Express
- ✓ Body-Parser
- ✓ nodemon
- ✓ mongoose
- ✓ bcrypt-nodejs
- ✓ jwt-simple
- ✓ moment

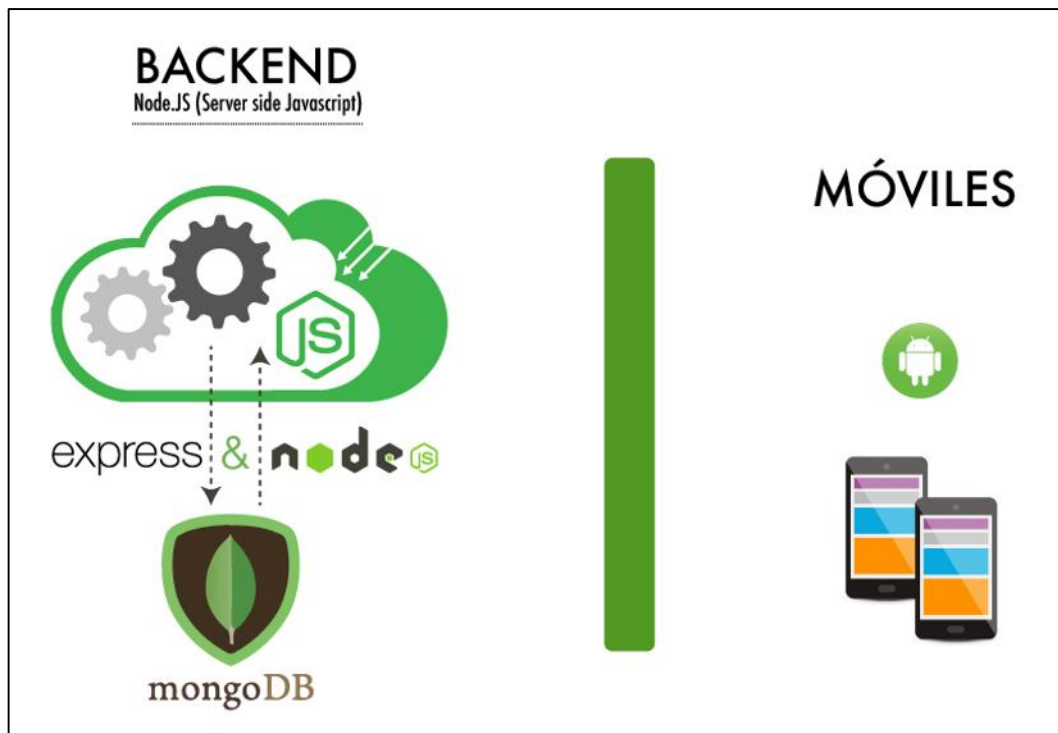


Ilustración 15: Diseño de Android y MongoDB

Nota: Propio

Smart-Vet fue desarrollada dentro del IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), Android Studio 3.1.3, usando Java como lenguaje de programación. Se usaron las siguientes bibliotecas:

- implementation 'com.android.support:appcompat-v7:28.0.0'
- implementation 'com.android.support.constraint:constraint-layout:1.1.3'
- implementation 'com.android.support:design:28.0.0'
- implementation 'com.android.support:support-v4:28.0.0'
- testImplementation 'junit:junit:4.12'
- androidTestImplementation 'com.android.support.test:runner:1.0.2'
- androidTestImplementation 'com.android.support.test.espresso:espresso-core:3.0.2'
- implementation 'com.amitshekhar.android:android-networking:1.0.2'
- implementation 'com.google.firebase:firebase-core:16.0.5'

- implementation 'com.google.firebase:firebase-storage:16.0.5'
- implementation 'com.google.firebase:firebase-messaging:17.3.4'
- implementation files('libs/mail.jar')
- implementation 'com.itextpdf:itextg:5.5.10'
- implementation 'com.github.barteksc:android-pdf-viewer:2.8.1'
- implementation 'com.github.PhilJay:MPAndroidChart:v3.0.3'

Para el desarrollo de Smart-Vet se utilizó el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), el cual divide los objetos del modelo, los objetos de vista y los controladores.

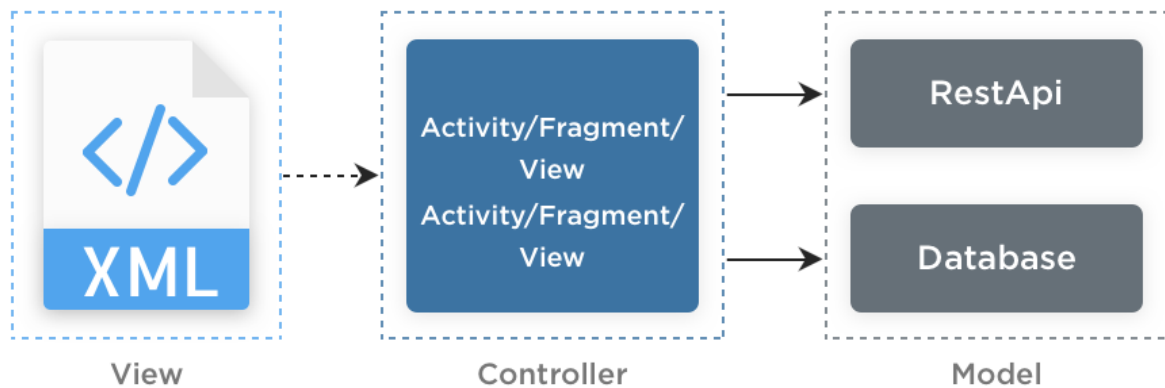


Ilustración 16: Diseño de arquitectura MVC Android

Nota: Recuperado de “<https://www.simform.com/mvc-mvp-mvvm-android-app-development/>”

Las fotos e imágenes que se visualizan en la aplicación Smart-Vet, se encuentran alojadas en la plataforma de desarrollo Firebase, gracias a su servicio de almacenamiento de objetos, Cloud Storage. Esto te permite tener la flexibilidad para subir y descargar archivos de clientes móviles a través de los SDK de Firebase.

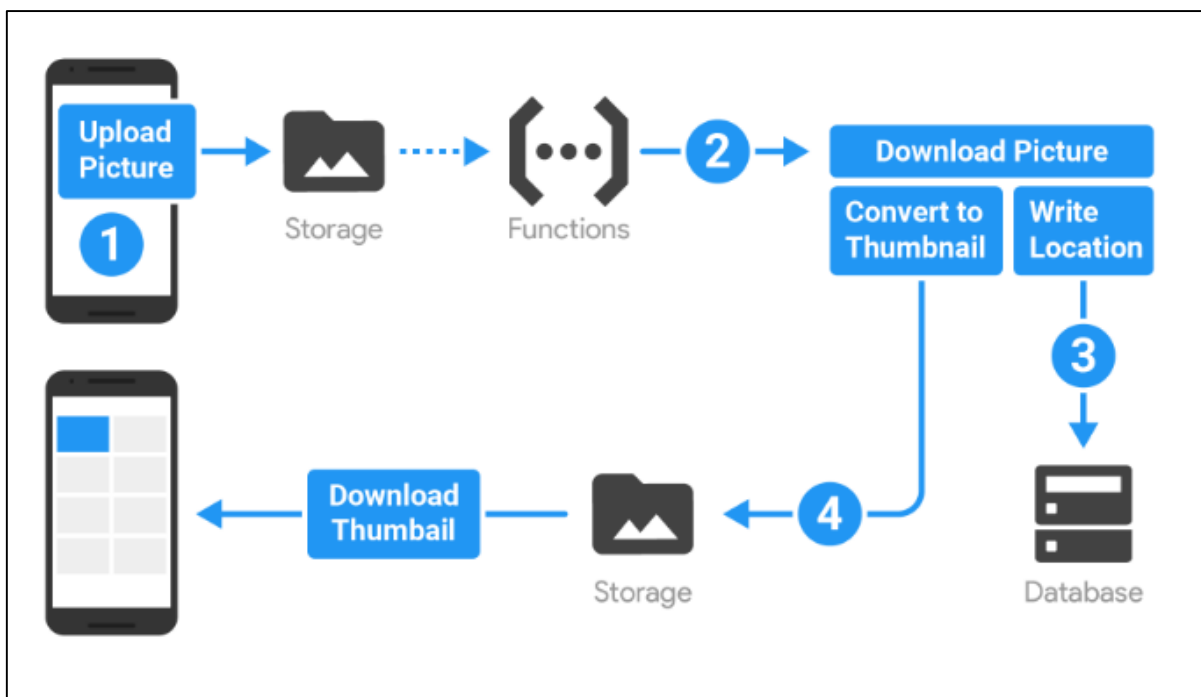


Ilustración 17: Diseño de servicio Firebase Cloud Storage

Nota: Recuperado de “<https://www.talentica.com/blogs/go-serverless-with-firebase-cloud-functions/>”

3.2.2 Diagrama de base de datos

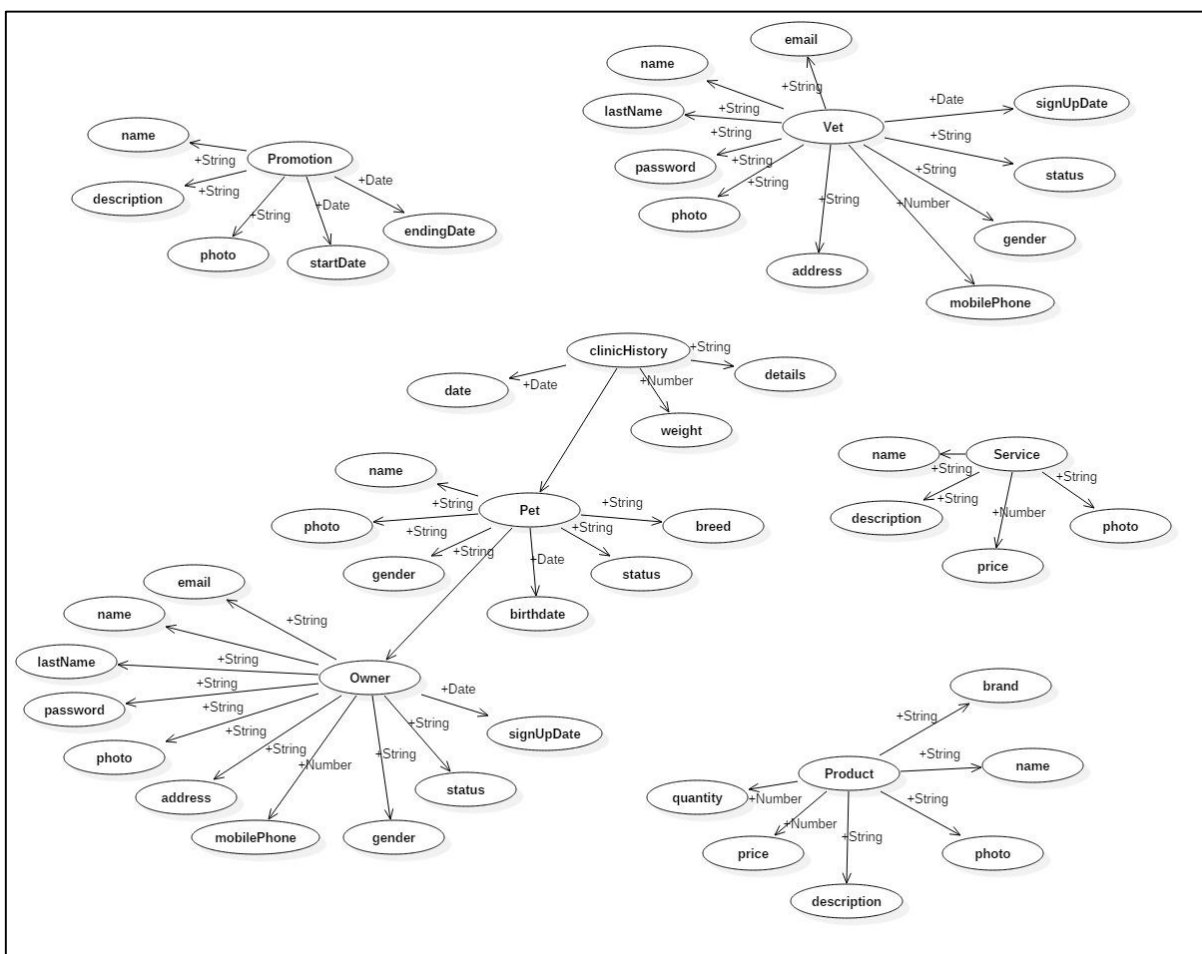


Ilustración 18: Diagrama de Base de Datos

Nota: Propio

3.2.3 Diseño de interfaces de usuario

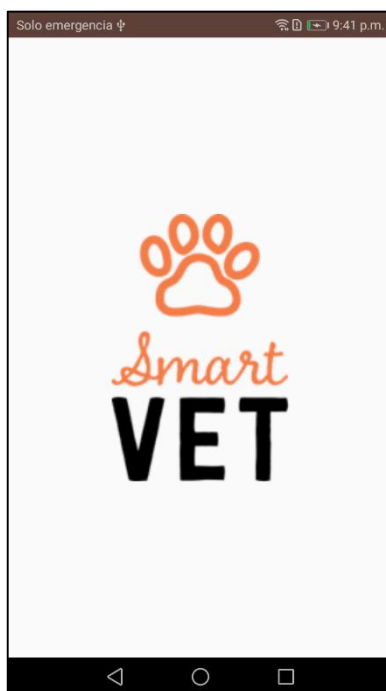


Ilustración 19: Pantalla de Splash

Nota: Propio

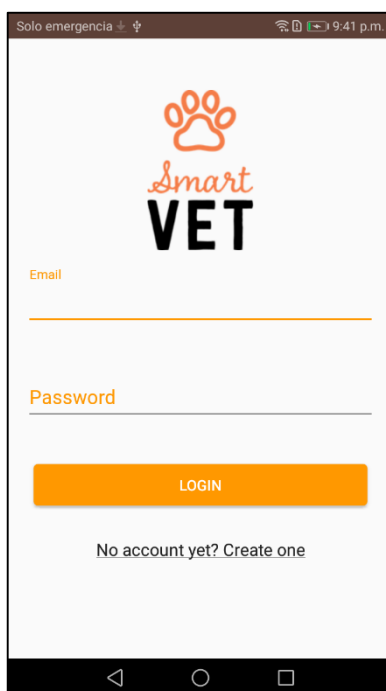
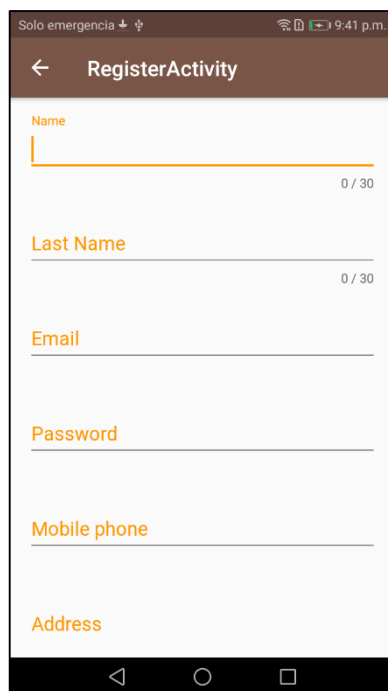


Ilustración 20: Pantalla de Inicio de Sesión

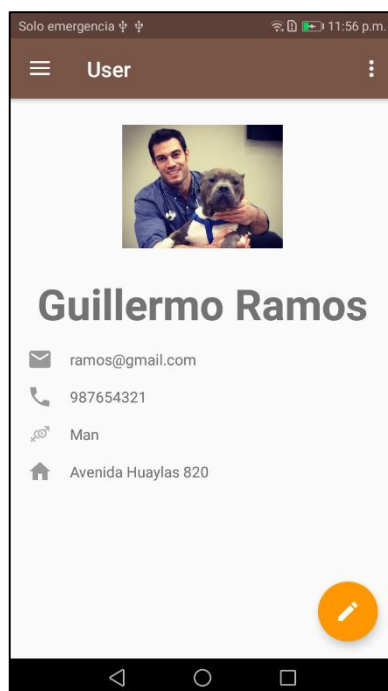
Nota: Propio



The screenshot shows a mobile application interface for a registration screen titled "RegisterActivity". The screen features a brown header bar with a back arrow and the title. Below the header, there are six text input fields, each with a label in orange text: "Name", "Last Name", "Email", "Password", "Mobile phone", and "Address". Each field has a character count indicator (0 / 30) at the bottom right. The background is white, and the bottom of the screen shows the standard Android navigation bar.

Ilustración 21: Pantalla de Creación de Usuario

Nota: Propio



The screenshot shows a mobile application interface for a user profile screen titled "User". The screen features a brown header bar with a hamburger menu icon, the title "User", and a three-dot menu icon. Below the header, there is a profile picture of a man holding a dog. Underneath the photo, the name "Guillermo Ramos" is displayed in large, bold, dark gray text. Below the name, there are four lines of contact information, each preceded by a small icon: an email address "ramos@gmail.com", a phone number "987654321", the gender "Man", and the address "Avenida Huaylas 820". In the bottom right corner, there is an orange circular button with a white pencil icon, indicating an edit function. The background is white, and the bottom of the screen shows the standard Android navigation bar.

Ilustración 22: Pantalla de Inicio

Nota: Propio

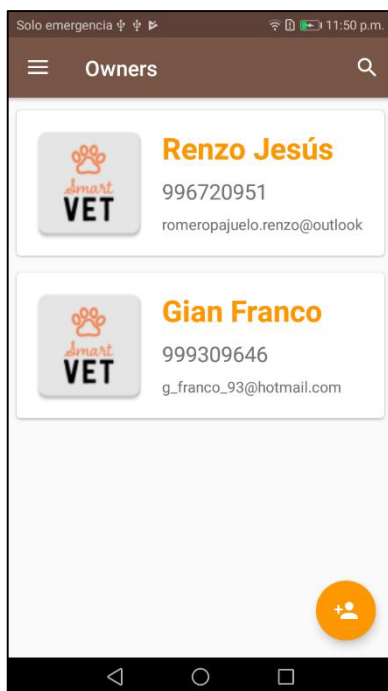


Ilustración 23: Pantalla de Lista de Clientes

Nota: Propio

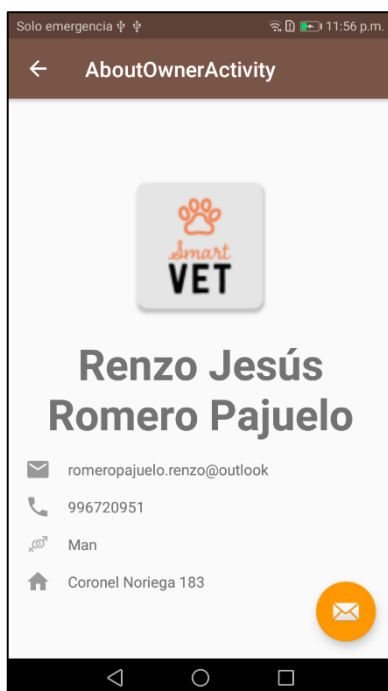


Ilustración 24: Pantalla de Detalle de Cliente

Nota: Propio

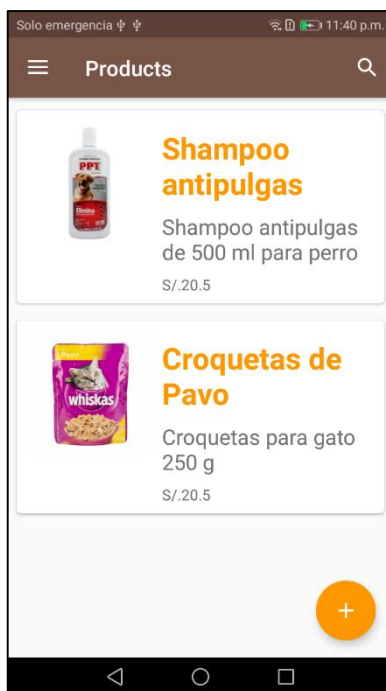


Ilustración 25: Pantalla de Lista de Productos

Nota: Propio

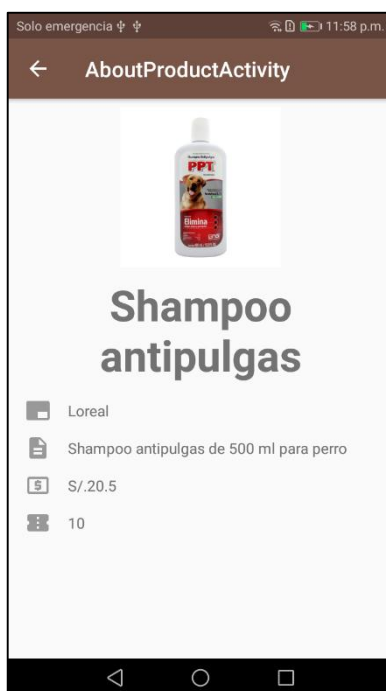


Ilustración 26: Pantalla de Detalle de Producto

Nota: Propio

3.3. Sprint

3.3.1 Sprint 1

Al finaliza el Sprint 1, se completaron todas las actividades y tareas en el plazo estimado (10 días). Se presentaron modificaciones a nivel del diseño por pedido del Product Owner pero que no afectaron la estimación inicial.

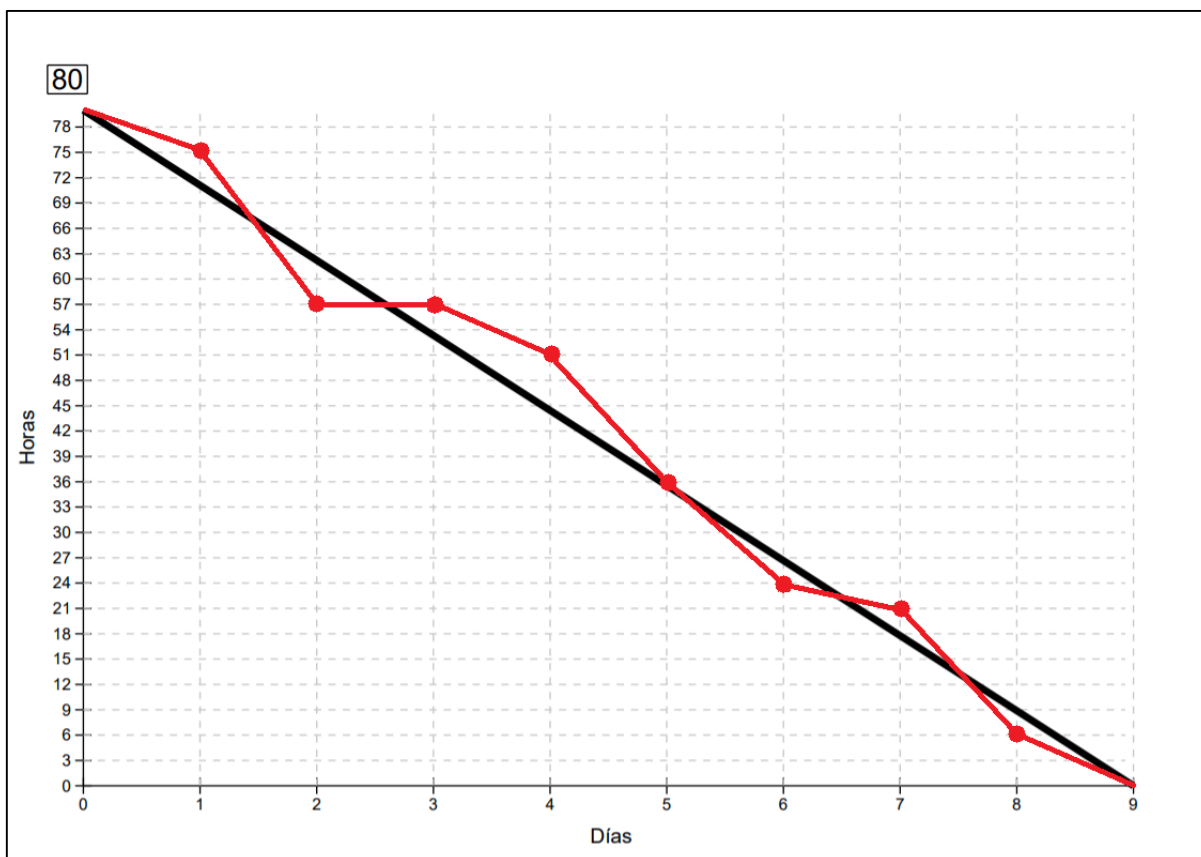


Ilustración 27: Sprint 1 – Burndown Chart

Nota: Propio

Tabla 26: Sprint 1 - Product Backlog

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Crear interfaz de inicio de sesión	HU002	RJRP	Terminado	1 día
	HU016			

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Crear validación de ingreso de datos	HU002 HU016	RJRP	Terminado	2 día
Crear interfaz de registro de historia clínica	HU006	RJRP	Terminado	2 día
Crear interfaz de consulta de historias clínicas	HU001	RJRP	Terminado	1 día
Crear interfaz de búsqueda de historia clínica	HU007	RJRP	Terminado	2 día
Crear interfaz de agenda de cliente	HU003	RJRP	Terminado	2 día

3.3.2 Sprint 2

Al finaliza el Sprint 2, se completaron todas las actividades y tareas en el plazo estimado (13 días). Se presentaron modificaciones a nivel funcional por pedido del Product Owner. Se modificó la priorización de tareas, pero no afectaron la estimación inicial.

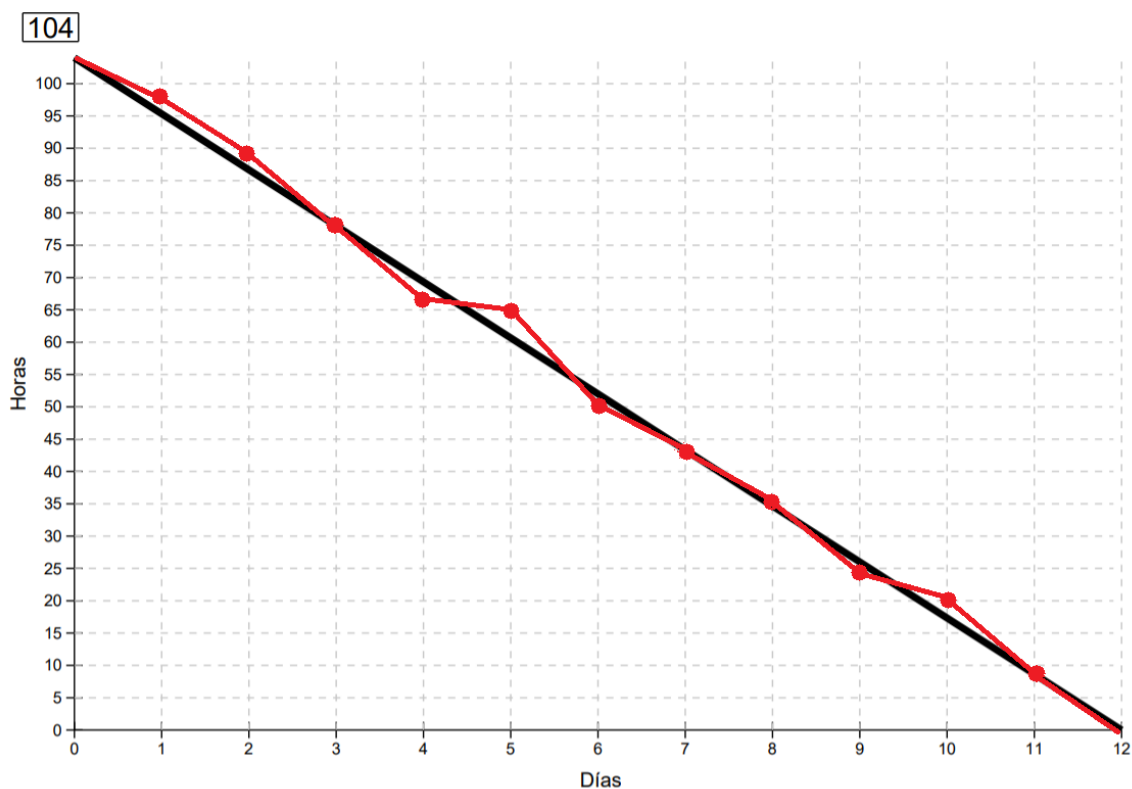


Ilustración 28: Sprint 2 – Burndown Chart

Nota: Propio

Tabla 27: Sprint 2 - Product Backlog

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Crear notificaciones personalizadas	HU005	RJRP	Terminado	1 día
Crear interfaz para exportar a PDF	HU008 HU014	RJRP	Terminado	4 día
Crear interfaz para registro de vacunas	HU009	RJRP	Terminado	2 día

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Validar información de vacunas registradas.	HU009	RJRP	Terminado	1 día
Crear interfaz para editar agenda	HU010	RJRP	Terminado	2 día
Crear repositorio en Firebase	HU011	RJRP	Terminado	2 día

3.3.3 Sprint 3

Al finaliza el Sprint 3, se completaron todas las actividades y tareas en el plazo estimado (12 días). Se presentaron modificaciones a nivel funcional por pedido del Product Owner. Se modificó la priorización de tareas, pero no afectaron la estimación inicial.

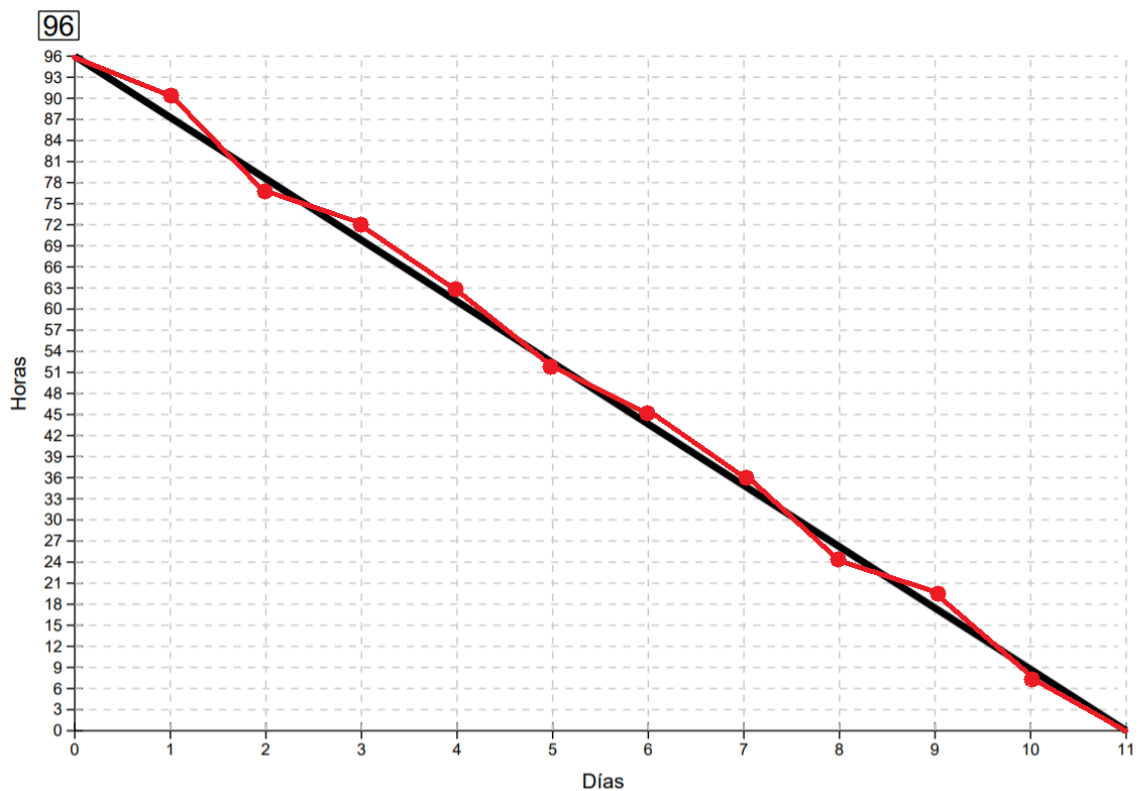


Ilustración 29: Sprint 3 – Burndown Chart

Nota: Propio

Tabla 28: Sprint 3 - Product Backlog

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Crear interfaz de inicio de sesión	HU002	RJRP	Terminado	2 día
	HU016			
Crear validación de ingreso de datos	HU002	RJRP	Terminado	2 día
	HU016			
Crear interfaz de registro de historia clínica	HU006	RJRP	Terminado	2 día

Nombre de Tarea	Historia de Usuario	Responsable	Estado	Esfuerzo
Crear interfaz de consulta de historias clínicas	HU001	RJRP	Terminado	2 día
Crear interfaz de búsqueda de historia clínica	HU007	RJRP	Terminado	2 día
Crear interfaz de agenda de cliente	HU003	RJRP	Terminado	2 día

3.3.4 Cronograma de Desarrollo

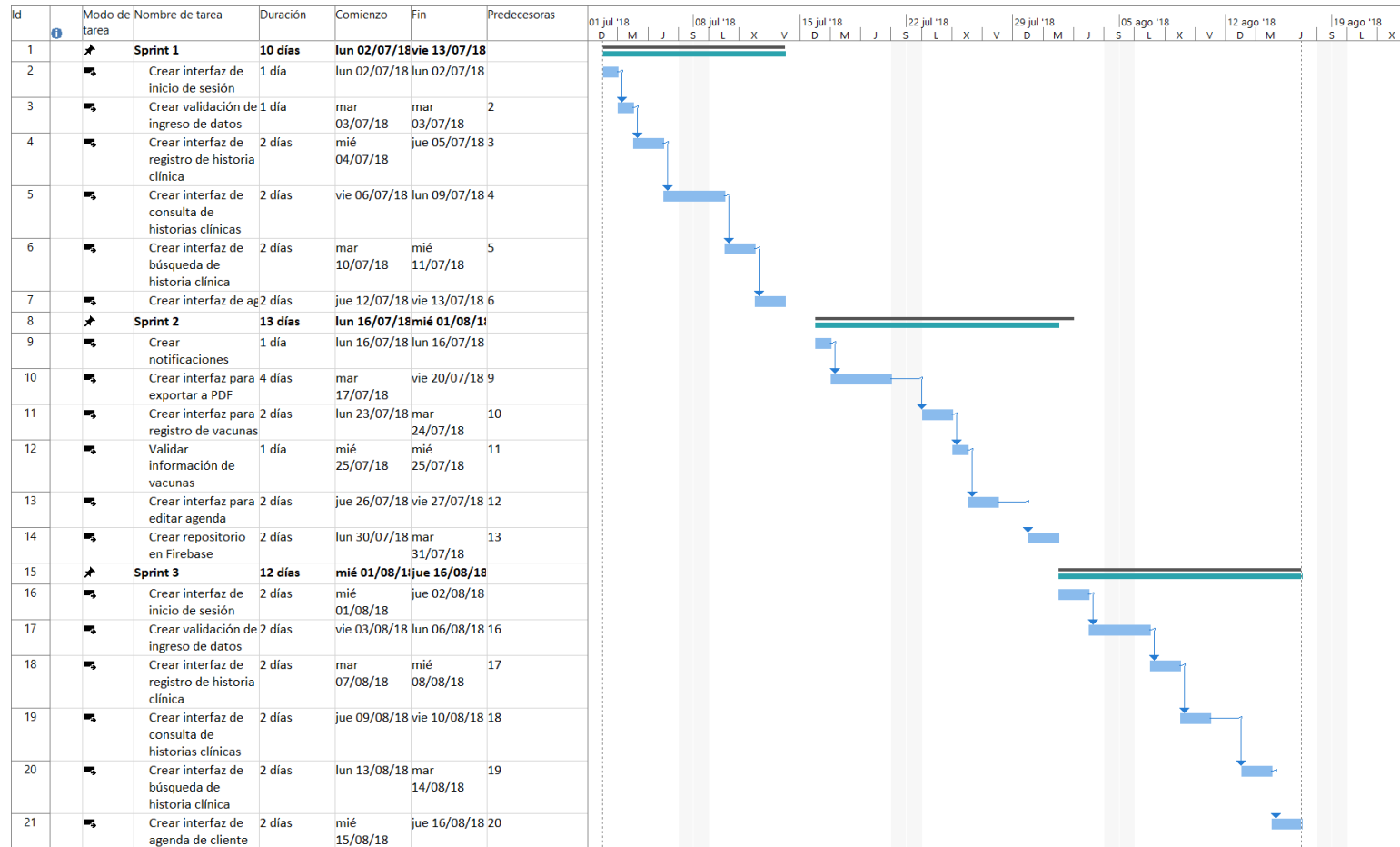


Ilustración 30: Cronograma de Actividades

Nota: Propio

3.4. Pruebas

Las pruebas se llevaron a cabo durante el desarrollo del proyecto con el principal objetivo de asegurar que la entrega final del producto hacia el cliente no contenga posibles defectos u observaciones que se puedan corregir y/o mejorar. Solo cuando los resultados obtenidos sean los esperados, recién se puede procederá a la última fase que es la implementación de la aplicación.

Tabla 29: Prueba 1 – Proceso “Inicio de Sesión”

Prueba Nro. 1	
Proceso	Inicio de Sesión
Pre-requisitos	
1	Tener un usuario registrado
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Ingresar correo electrónico
3	Ingresar contraseña
4	Presionar el botón de Login
Resultados esperados	
1	Validación de correo y contraseña
2	Carga de actividad de inicio
Resultados	
1	Validación correcta de correo y contraseña
2	Carga correcta de la actividad de inicio

Tabla 30: Prueba 2 – Proceso “Crear usuario”

Prueba Nro. 2

Proceso	Crear usuario
Pre-requisitos	
1	No tener registrado el correo
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Presionar el botón de Sign Up
3	Ingresar datos solicitados
4	Presionar el botón de Crear usuario
Resultados esperados	
1	Creación de usuario
Resultados	
1	Usuario creado correctamente

Tabla 31: Prueba 3 – Proceso “Registrar Cliente”

Prueba Nro. 3	
Proceso	Registrar Cliente
Pre-requisitos	
1	Ninguno
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de clientes
4	Presionar el botón de Registrar Cliente
5	Ingresar datos de cliente
6	Presionar botón de guardar
Resultados esperados	

1	Registro de cliente
Resultados	
1	Cliente registrado correctamente
2	Visualización de nuevo cliente en lista de clientes registrados

Tabla 32: Prueba 4 – Proceso “Editar Cliente”

Prueba Nro. 3	
Proceso	Editar Cliente
Pre-requisitos	
1	Cliente registrado
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de clientes
4	Presionar el botón de Editar Cliente
5	Ingresar datos de cliente
6	Presionar botón de guardar
Resultados esperados	
1	Cliente editado
Resultados	
1	Cliente editado correctamente
2	Visualización de cliente editado en lista de clientes

Tabla 33: Prueba 5 – Proceso “Buscar Cliente”

Prueba Nro. 5	
Proceso	Buscar Cliente

Pre-requisitos	
1	Tener clientes registrados
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de clientes
4	Presionar el botón de Búsqueda
5	Ingresar datos de cliente
Resultados esperados	
1	Lista de clientes filtrada de acuerdo con valor ingresado
Resultados	
1	Lista de clientes filtrada correctamente

Tabla 34: Prueba 6 – Proceso “Registrar Producto”

Prueba Nro. 6	
Proceso	Registrar Producto
Pre-requisitos	
1	Ninguno
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de productos
4	Presionar el botón de Agregar producto
5	Ingresar datos de producto
6	Presionar botón de guardar
Resultados esperados	

1	Producto agregado
Resultados	
1	Producto agregado correctamente
2	Visualización de nuevo producto en lista

Tabla 35: Prueba 7 – Proceso “Editar Producto”

Prueba Nro. 7	
Proceso	Editar Producto
Pre-requisitos	
1	Producto registrado
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de productos
4	Presionar el botón de Editar producto
5	Ingresar datos de producto
6	Presionar botón de guardar
Resultados esperados	
1	Producto editado
Resultados	
1	Producto editado correctamente
2	Visualización de nuevo editado en lista

Tabla 36: Prueba 8 – Proceso “Buscar Producto”

Prueba Nro. 8	
Proceso	Buscar Producto

Pre-requisitos	
1	Tener productos registrados
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de productos
4	Presionar el botón de Búsqueda
5	Ingresar datos de producto
Resultados esperados	
1	Lista de productos filtrada de acuerdo con valor ingresado
Resultados	
1	Lista de productos filtrada correctamente

Tabla 37: Prueba 9 – Proceso “Registrar Historia Clínica”

Prueba Nro. 9	
Proceso	Registrar Historia Clínica
Pre-requisitos	
1	Tener mascota registrada
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de mascotas
4	Elegir mascota
5	Presionar botón crear historia clínica
6	Completar datos de historia clínica
7	Presionar guardar

Resultados esperados	
1	Historia clínica de mascota creada
Resultados	
1	Historia clínica de mascota creada correctamente

Tabla 38: Prueba 10 – Proceso “Buscar Historia Clínica”

Prueba Nro. 10	
Proceso	Registrar Historia Clínica
Pre-requisitos	
1	Tener mascota registrada
2	Tener historia clínica de la mascota
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de mascotas
4	Elegir mascota
5	Presionar botón listar historias clínicas
6	Completar filtros
Resultados esperados	
1	Historia clínica encontrada
Resultados	
1	Historia clínica buscada ha sido encontrada correctamente

Tabla 39: Prueba 11 – Proceso “Editar Historia Clínica”

Prueba Nro. 11	
Proceso	Editar Historia Clínica

Pre-requisitos	
1	Tener mascota registrada
2	Tener historia clínica de la mascota
Actividades	
1	Abrir la aplicación
2	Iniciar Sesión
3	Ingresar a vista de mascotas
4	Elegir mascota
5	Presionar botón listar historias clínicas
6	Seleccionar historia clínica
7	Presionar botón de editar
8	Completar datos de historia clínica
9	Presionar guardar
Resultados esperados	
1	Historia clínica de mascota modificada
Resultados	
1	Historia clínica de mascota modificada correctamente

3.5. Implementación

3.5.1 Actividades

Para la implementación de la aplicación se consideraron un conjunto de actividades, las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 40: Lista de actividades

Código	Actividad	Responsable	Estimación (días)
AC001	Recolectar Historias Clínicas	Veterinario	5
AC002	Realizar Stock de productos	Asistente	2

Código	Actividad	Responsable	Estimación (días)
AC003	Registrar Clientes	Desarrollador	2
AC004	Registrar productos	Desarrollador	1
AC005	Registrar Mascotas	Desarrollador	3
AC006	Registrar historias clínicas	Desarrollador	3
AC007	Registrar ofertas y promociones	Desarrollador	1
AC008	Registrar servicios	Veterinario	1

Capítulo 4

Resultados de la investigación

En el presente capítulo se van a presentar los resultados obtenidos antes y después de las dos fases de implementación en la investigación, teniendo como fin el cumplimiento de los objetivos planteados en el primer capítulo de la investigación. Primero realizará el análisis comparativo de la foto inicial y actual de la clínica veterinaria, con la foto luego de las dos fases de implementación, piloto y consolidación.

Antes de iniciar el desarrollo del proyecto, la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.A.C” realiza el registro de historias clínicas de sus pacientes de manera manual, así como también el stock de productos en venta. Este escenario llevó al desarrollo de una aplicación móvil para la plataforma Android que permita realizar una correcta gestión de los procesos e información de la clínica veterinaria.

- Antes del desarrollo del proyecto

Se registraban las historias clínicas de manera manual con ayuda de un formulario genérico con campos muy básicos como nombre de la mascota, peso, talla y detalles de la atención. Esto dificultaba la búsqueda pues no se separaban por mascota, sino que se archivaban de manera secuencial, además aumentaba el riesgo de pérdida y deterioro. Por otro lado, las consultas a domicilio y atenciones de emergencia carecían de un correcto control debido a que era posible que no se tenga disponible la historia clínica del paciente.

El tiempo que se invertía para la búsqueda de las historias clínicas se extendía con cada día que pasaba, pues luego de cada atención se apilaban en un estante. Al no tener a tiempo una historia clínica para conocer el detalle de las atenciones realizadas al paciente, la posibilidad de recetar a la mascota un medicamento al que pueda ser alérgico aumentaba.

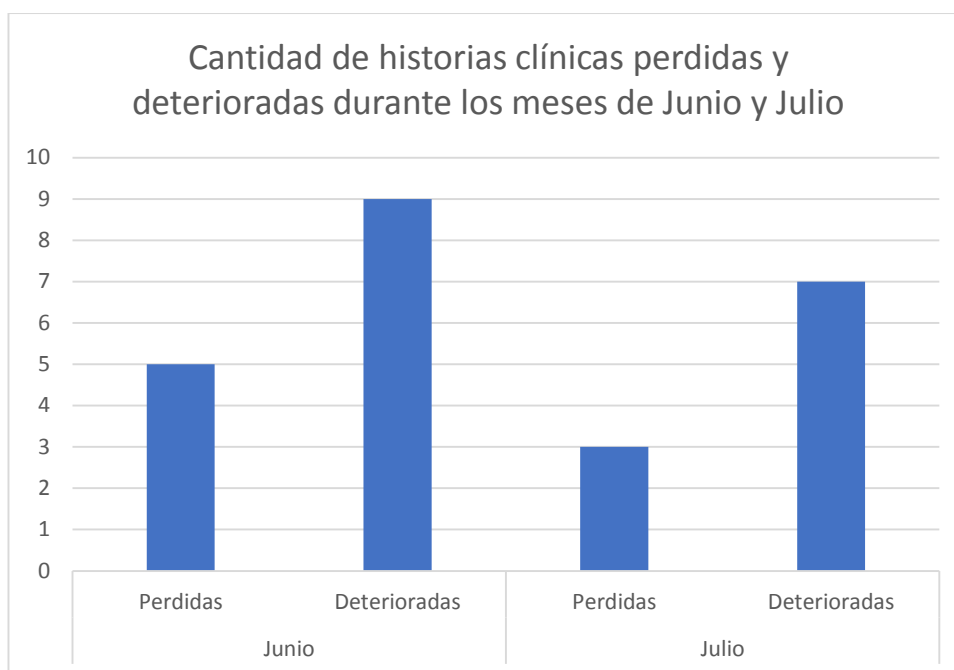


Ilustración 31: Cantidad de historias clínicas perdidas y deterioradas durante los meses de Junio y Julio

Nota: Propio

El resultado que se obtuvo durante los meses de junio y julio del 2018 demuestra que se perdió la trazabilidad de 14 historias clínicas en junio y 10 en julio, por consiguiente se debió registrar nuevamente los datos del paciente.

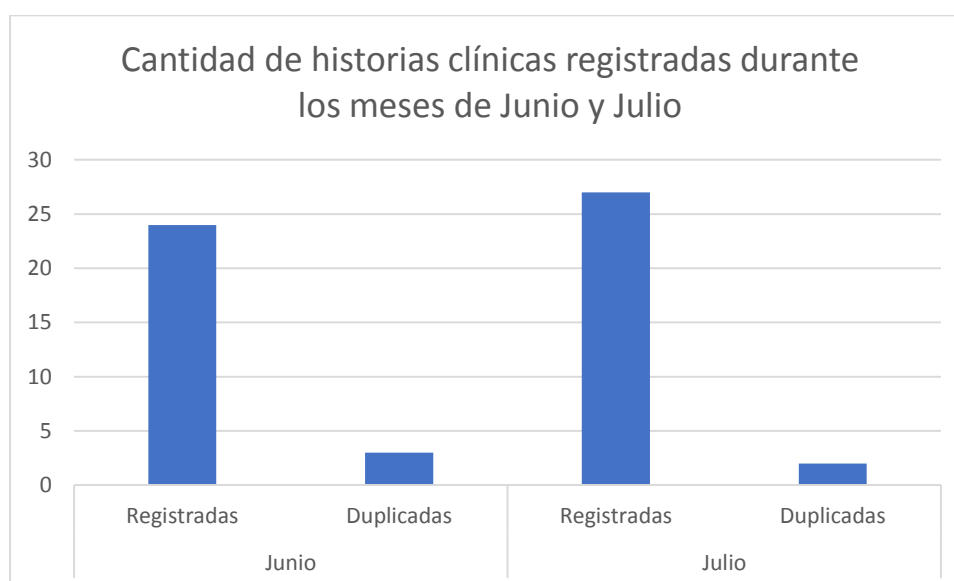


Ilustración 32: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Junio y Julio

Nota: Propio

El resultado que se obtuvo durante los meses de junio y julio del 2018 demuestra que se realizaron 5 registros duplicados por no haber encontrado la historia clínica del paciente, haciendo que el tiempo de atención y consulta se extienda.

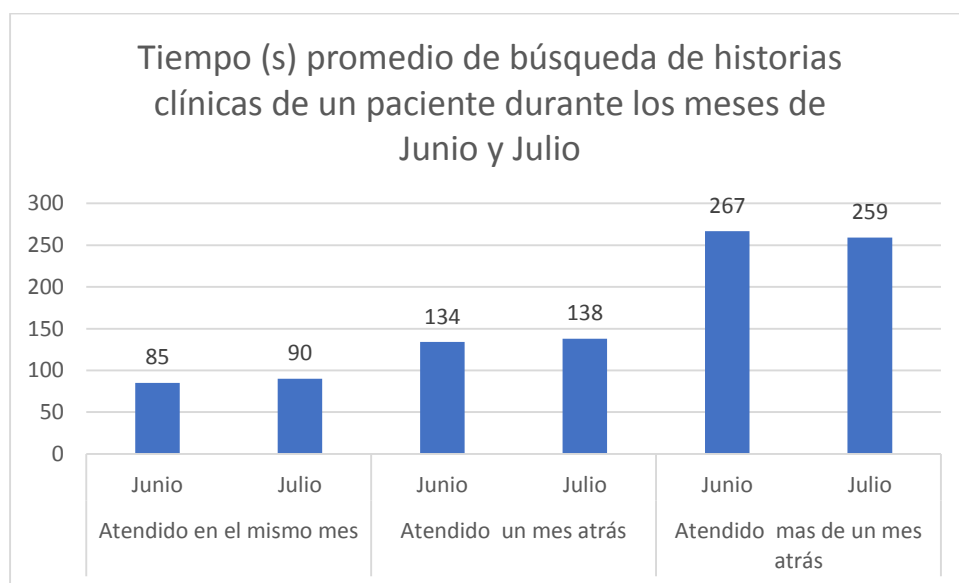


Ilustración 33: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante los meses de Junio y Julio

Nota: Propio

El resultado que se obtuvo durante los meses de junio y julio del 2018 demuestra que el tiempo de búsqueda de una historia clínica aumenta cuando el paciente no realiza una consulta de manera frecuente, aumentando también la posibilidad de pérdida y duplicidad.

- Resultados de Fase Piloto

La fase piloto fue implementada durante los meses de agosto y septiembre del 2018 fue realizada solo con el producto del primer Sprint y tuvo la finalidad de identificar la cantidad de carga de trabajo que se recibe semanalmente en la clínica veterinaria en cada uno de los

servicios que ofrece. Debido a que la fase piloto no comprende una carga inicial de información los pacientes atendidos eran registrados conforme pasaban los días.

Durante este periodo se registraron un total de 45 pacientes y 39 dueños. En comparación con los meses de junio y julio, el número de historias clínicas perdidas y duplicadas se redujo en casi un 89%, esto debido a que existió una resistencia al cambio durante los primeros 5 días.

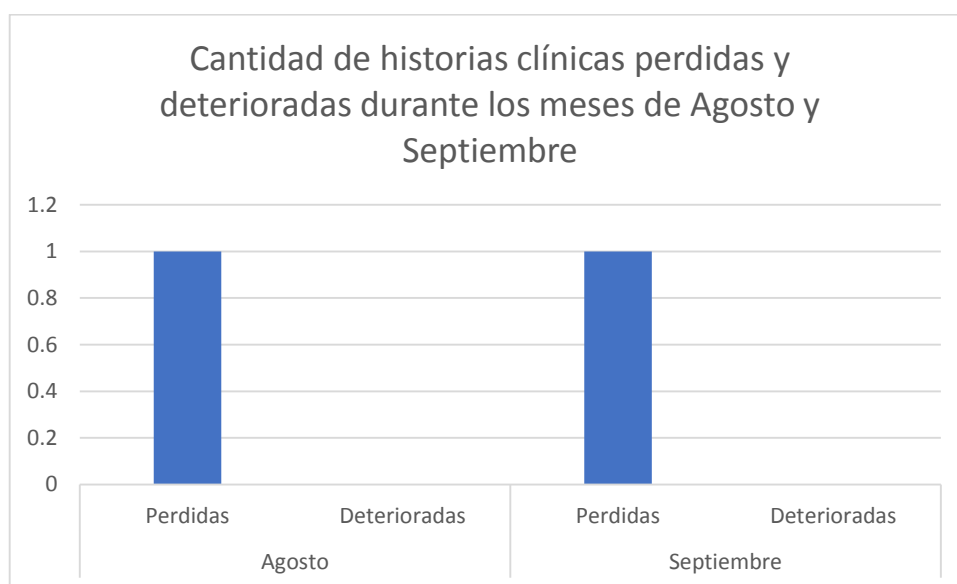


Ilustración 34: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Agosto y Septiembre

Nota: Propio

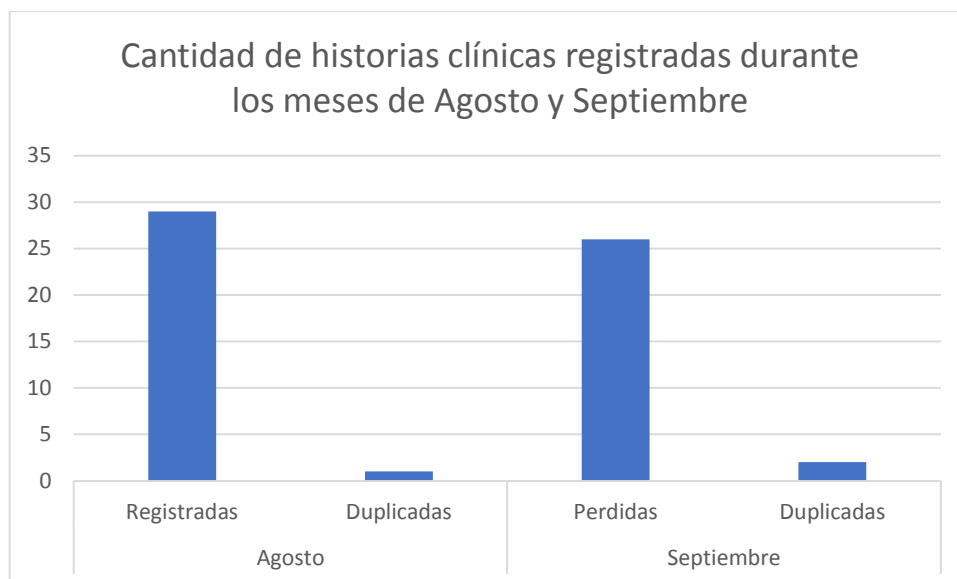


Ilustración 35: Cantidad de historias clínicas registradas durante los meses de Agosto y Septiembre

Nota: Propio

En cuando al tiempo de búsqueda, al finalizar la fase piloto, se logró reducir drásticamente el tiempo que se tomaba al tener un paciente que frecuentaba la clínica luego de más de un mes de su última atención.

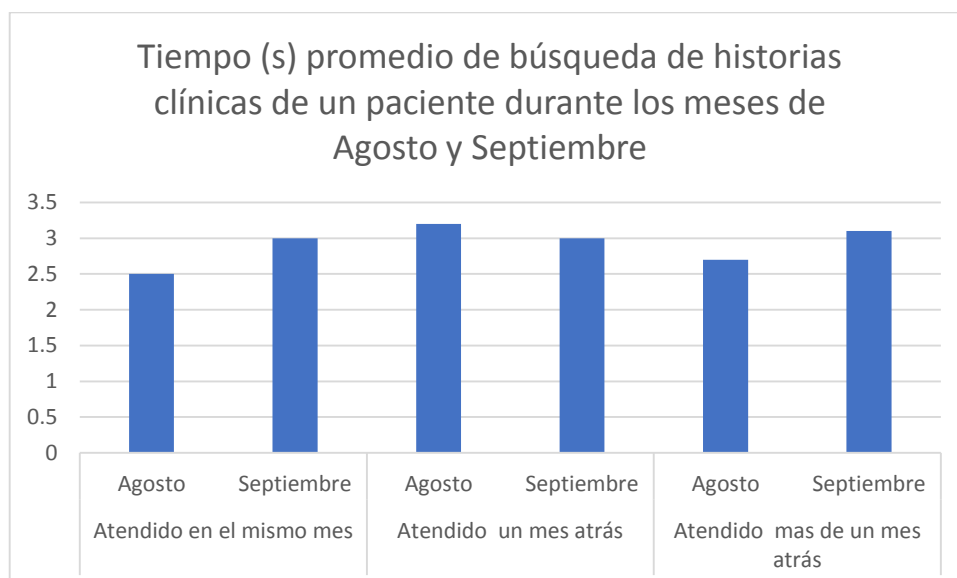


Ilustración 36: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante los meses de Agosto y Septiembre

Nota: Propio

- Resultados de la Fase de Consolidación

La fase de consolidación fue desarrollada durante el mes de octubre del 2018. Para el inicio de esta fase, se contaba ya con una carga inicial de pacientes atendidos antes del mes de agosto, por lo que se contaba con una mayor cantidad de datos registrados en la base de datos.

Sin considerar la carga inicial, durante este periodo se registraron un total de 12 pacientes y 10 dueños. En comparación con los meses de agosto y septiembre, el número de historias clínicas perdidas y duplicadas se redujo en su totalidad.

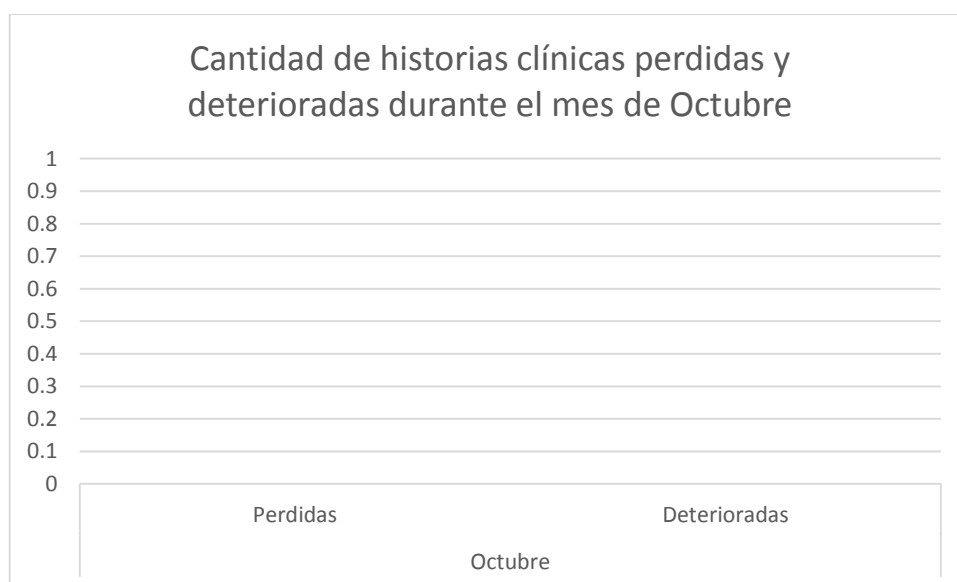


Ilustración 37: Cantidad de historias clínicas registradas durante el mes de Octubre

Nota: Propio

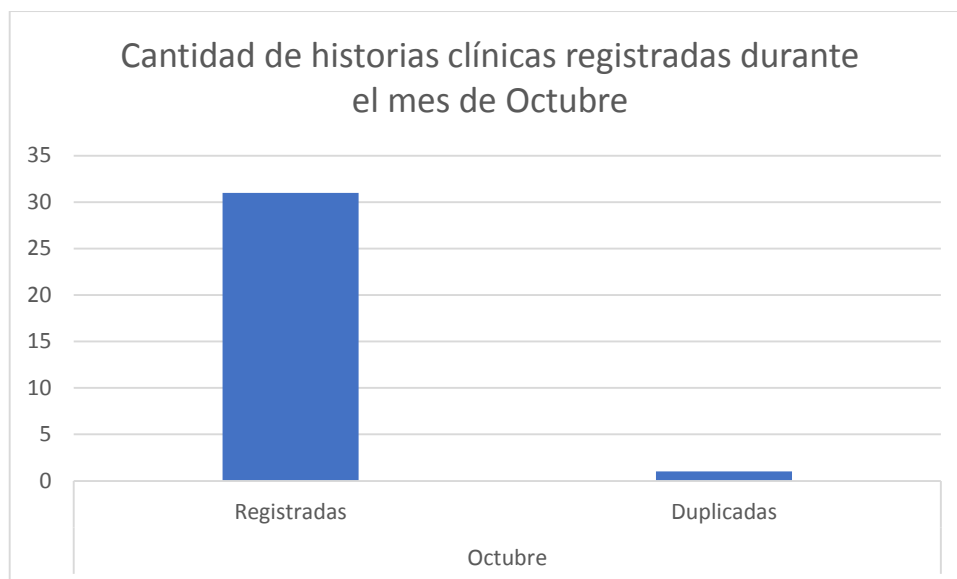


Ilustración 38: Cantidad de historias clínicas registradas durante el mes de Octubre

Nota: Propio

En el caso del tiempo promedio invertido en la búsqueda de historias clínicas, se logró reducir hasta 2.1 segundos para el caso de los pacientes atendidos con frecuencia y los atendidos luego de más 1 mes, lo que significa que, si un paciente es atendido luego de varios meses, no habrá problema en conocer sus antecedentes, pues el tiempo es el mismo a si se atendiera con frecuencia.

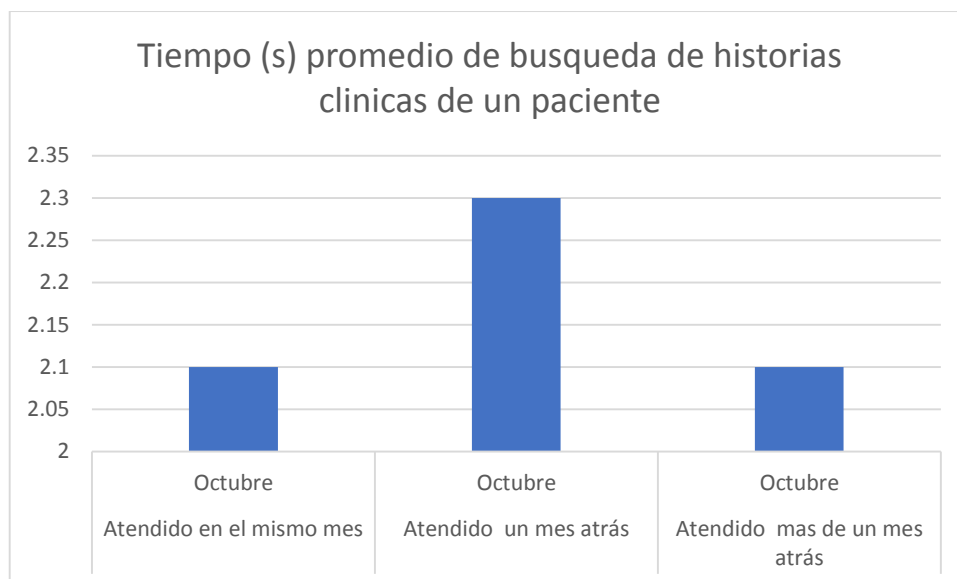


Ilustración 39: Tiempo (s) promedio de búsqueda de historias clínicas de un paciente durante el mes de Octubre

Nota: Propio

Conclusiones

Luego del desarrollo e implementación del proyecto; y la obtención de resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se identificaron los procesos que realiza la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.A.C” y posteriormente se desarrolló una aplicación teniendo como base la metodología ágil SCRUM, la cual redujo la cantidad de información manual para tenerla en un servicio web.
- Se logró desarrollar e implementar la aplicación Smart-Vet en la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.AC.” con éxito. Lo cual demandó configurar y desarrollar un Api RestFull Web Service y una aplicación móvil para la plataforma Android.
- Se realizó una mejora en los procesos de gestión y almacenamiento de información de la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.AC.”, gracias a la implementación de una solución tecnológica que redujo el tiempo de búsqueda de historias clínicas de los pacientes y la cantidad de historias clínicas duplicadas, perdidas y dañadas.
- El uso de la metodología ágil SCRUM, permitió entregar un producto que ofrecía valor a la clínica veterinaria desde el primer SPRINT, sin tener que esperar a que la aplicación esté completa.
- Utilizar una base de datos no relacional permitió reducir el análisis, impacto y retrabajo que se genera cuando se realiza modificaciones en los modelos de documentos ocasionados por la flexibilidad al cambio que ofrece SCRUM.
- Con la ayuda de la aplicación móvil se logró implementar reportes que son de ayuda para el médico veterinario en una mejor toma de decisiones.
- La tecnología empleada dentro de la solución presentada garantiza una correcta continuidad tecnológica de este y de futuros proyectos que se desarrollen con el tiempo, siempre manteniendo la integración por módulos y el control centralizado y seguro de los datos, evitando así posibles alteraciones de información.

Recomendaciones

Las recomendaciones sobre el diseño e implementación de una aplicación móvil sobre la plataforma Android para la gestión de clínicas veterinarias en la ciudad de Lima son:

- En caso la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.AC.” llegue a tener más personal con diferentes roles, será necesario considerar restringir el acceso a información de acuerdo con las funciones que realice.
- En caso la cantidad de información de la clínica veterinaria aumente, se deberá considerar mejorar el plan de cantidad de información a almacenar que ofrece el servicio en la nube, mLab.
- Se sugiere continuar con el diseño e implementación de módulos que permitan realizar la venta y facturación de productos desde la aplicación móvil.
- Identificar el estado inicial de los procesos y actividades de una clínica veterinaria permitirá tener una visión completa y objetiva de la situación y conocer cuáles son los problemas más críticos para poder priorizarlos.
- Se debe dar una capacitación constante al personal de la clínica veterinaria “SOS Mascotas S.AC”, de forma que puedan, de forma progresiva, comprender las opciones y procesos para su correcto uso.
- El uso de una aplicación móvil permite facilitar la implementación y posterior ejecución de los procesos, por lo que es recomendable analizar y evaluar las distintas alternativas que puedan ser adaptadas a los procesos actuales.
- Para poder implementar la aplicación en otras clínicas veterinarias será necesario realizar un mapeo de los procesos manuales, y en caso ya se tenga un repositorio virtual, considerar un plan de migración de información.
- Para poder seguir realizando mejoras, se debe cumplir estrictamente los controles asignados a cada proceso, para poder así identificar su correcto desempeño

- Es recomendable que la implementación se realice de manera progresiva, permitiendo así un aprendizaje paulatino y generando una menor resistencia al cambio.

Referencias

- Torres, C. (2012). *Sistema De Gestión Para Clínica Veterinaria*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- López, W. (2012). *Desarrollo e Implementación de un Sistema Web para la administración de la Clínica Veterinaria de la Fundación Protección Animal Ecuador*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Espinoza, V. & Gaguancela, A. (2012). *Sistema de Gestión para La Clínica Veterinaria de la Universidad Central Del Ecuador*. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Collaguazo, R & Pulloquina, L. (2014). *Implementación de un sistema web de gestión para la Clínica Veterinaria Reprocerdo aplicando a metodología OOHDM (Método de diseño de hipermedia orientado a objetos) utilizando herramientas software libre*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Vásquez, D. (2014). *Prototipo de gestión de historias clínicas bajo un entorno web aplicado a la clínica veterinaria Villasol orientada a lograr su optimización*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú
- Alegría, S., Martínez, L., Ramos, D. & Santos, B. (2015). *Sistema Informático para la Gestión y Control de la Clínica Veterinaria de Pequeñas Especies de la Universidad de El Salvador (SIGESCLIVET)*. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.
- Vernaza, B. (2015). *Implementación de aplicación móvil para Android o IOS con realidad aumentada y geolocalización para asistencia y generación de citas en veterinarias del sur de Guayaquil sincronizado con gestor de contenido web publicitario*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Fuentes, Y. (2016). *Healthy Pets, Sistema de Gestión de Información para uso Veterinario*. (Tesis de máster). Universidad Internacional de la Rioja, Bogotá, Colombia.

- Molina, J. (2016). *Implementación de un Sistema Web para el control de procesos de la Clínica Veterinaria Mascotas*. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, Ecuador.
- Rubio, D. (2017). *VeterSegovia: Aplicación Web para la gestión de veterinarias*. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Serrano, A. (2017). *Plan de Negocio para una aplicación móvil orientada a la gestión de mascotas*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- SCRUMstudy. (2016). *A guide to the SCRUM body of knowledge (SBOK guide)*. Phoenix, Pa: SCRUMstudy.
- Google. (2018). *Material Design.: Introduction*. Google. Recuperado de <https://material.io/design/introduction/>
- Android. (Sin fecha). Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Android>
- Editorial CEP S.L. (Ed.). (2016). *Auxiliar Administrativo. Servicio Andaluz de Salud (SAS). Temario específico VOL. 2*. Madrid: Editorial CEP S.L.
- Valdés, S. & Gómez, A. (Ed.). (2006). *Temas de Pediatría*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas.
- Olsen K., Parveen T., Black R., Friedenberg D., Hamburg M., McKay J., Posthuma M., Schaefer M., Smilgin R., Smith M., Toms S., Ulrich S., Walsh M. & Zakaria E. (2018). *Foundation Level 2018 Syllabus*. International Software Testing Qualifications Board.
- Modelo-Vista-Controlador. (Sin fecha). Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo-vista-controlador>
- Modelo Vista Controlador (MVC). (). Recuperado de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>

Anexos

Anexo 1: Carta de autorización de la Clínica Veterinaria "SOS Mascotas S.A.C"

Lima, 30 de Junio del 2018

Ing.

Leandro Mariátegui

Decano de la Facultad de Ingeniería

Lima

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo de parte del Dr. Guillermo David Ramos Valdivia, Médico Veterinario, con C.M.V.P. 3507, propietario de la Clínica Veterinaria "SOS Mascotas S.A.C." la cual se encuentra ubicada en la Av. Defensores del Morro #351 (Ex. Huaylas) – Chorrillos.

La presente es para darle a conocer que apruebo el empleo de la información de la Veterinaria, para la ejecución del proyecto presentado por el Sr. Renzo Jesús Romero Pajuelo, con D.N.I. 72200338, el cual tiene como tema: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL SOBRE LA PLATAFORMA ANDROID PARA LA GESTIÓN DE CLÍNICAS VETERINARIAS EN LA CIUDAD DE LIMA -2018** el mismo que fue supervisado por mi persona.

Sin más que decir, agradezco la atención brindada.


Cordialmente,


GUILLERMO DAVID RAMOS VALDIVIA
Médico Veterinario - Zootecnista
C.M.V.P. 3507

Dr. Guillermo David Ramos Valdivia

Médico Veterinario

C.M.V.P. 3507

Anexo 2: Formato de historia clínica de la Clínica Veterinaria "SOS Mascotas S.A.C"

HISTORIA CLINICA No. _____

PACIENTE: _____ SEXO: _____

RAZA: _____ F. NAC: _____

PROPIETARIO: _____

DOMICILIO: _____

TELEFONO: _____

FECHA: ____/____/____ T°: _____ PESO: _____
DETALLES MEDICOS:

FECHA: ____/____/____ T°: _____ PESO: _____
DETALLES MEDICOS:

FECHA: ____/____/____ T°: _____ PESO: _____
DETALLES MEDICOS:

Anexo 3: Tarjeta de vacunas de la Clínica Veterinaria "SOS Mascotas S.A.C"

Calendario de Vacunación



Biocan®
protegidos para
Vivir

Biocan® P
Biocan® Puppy
Biocan® DH + L
Biocan® DHPPi + L
Biocan® DHPPi + LR
Biocan® R
Biocan® M (Única en Perú)



Av. Canadá 3792 - 3798 - San Luis, Lima, Perú
T. 511 2 300 300
www.agrovetermarket.com



Fecha	Peso	Producto	Próxima desparasitación

Fecha	Peso	Producto	Próxima desparasitación

Oxantel® Gel

NextGuard® 4



fipronex® G5
PROTEGIENDO RELACIONES DURADERAS

Xelamec®
spot on
Protección por Dentro por Fuera



Mi nombre es:

Tengo ____ años ____ meses

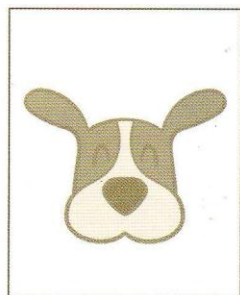
Nací el ____ / ____ / ____

Mi papá / mamá se llama:

Vivo en: _____

Mi teléfono es: _____

Estoy aquí para pasar momentos increíbles a tu lado. Solo te pido que cuides de mí como yo cuidaré de ti.



1. Protégeme con las vacunas BIOCAN®. No quiero enfermarme con distemper, parvovirus, ni con cualquier otra enfermedad.
2. Cuidame de los parásitos internos con Nextguard® 4. Quiero ser grande y fuerte para correr junto a tu lado.
3. Protégeme con Fipronex® G5 cada mes, no dejes que las pulgas o garrapatas nos separen.

Vacunas Biocan®



Biocan® P Vacuna para la prevención del parvovirus en perros a partir de las 6 semanas de edad.

Biocan® Puppy Vacuna para la prevención del distemper canino e inactivado para la prevención de la parvovirus canina en perros de 5 a más semanas de edad.

Biocan® DH + L Vacuna para la prevención del distemper canino, hepatitis y leptospirosis en perros a partir de las 6 semanas de edad a más.

Biocan® DHPPI + L Vacuna para la prevención del distemper canino, hepatitis, laringotraqueitis, parvovirus canina, parainfluenza y leptospirosis en perros de 6 semanas de edad a más.

Biocan® DHPPI + LR Vacuna para la prevención del distemper canino, hepatitis, laringotraqueitis, parvovirus canina, parainfluenza, leptospirosis y rabia en perros de 12 semanas de edad a más.

Biocan® R Vacuna inactivada para la prevención de la rabia en perros y gatos a partir de las 12 semanas.

Biocan® M Vacuna para la prevención de *Microsporum canis* en perros y gatos a partir de las 8 semanas.

Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

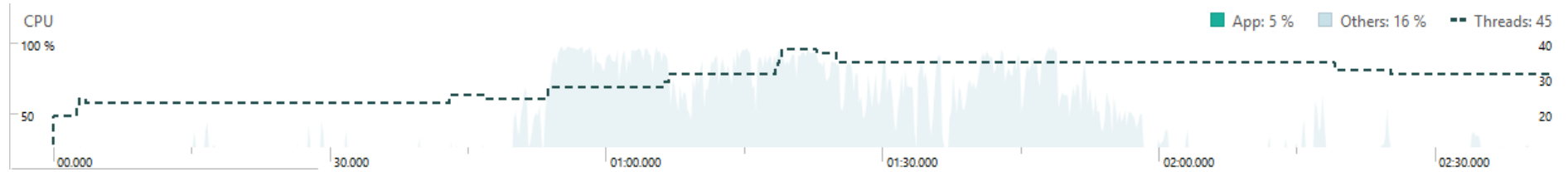
Me vacunan contra:

Me vacunaron el ____ Mi próxima vacuna será ____

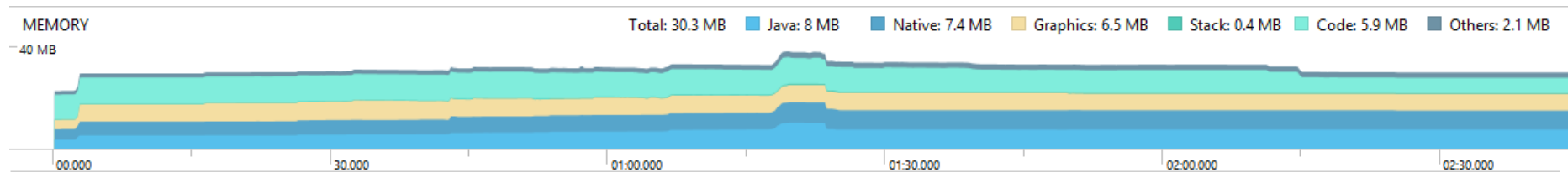
Distemper	<input type="checkbox"/>	Stickers	Firma y sello
Parvovirus	<input type="checkbox"/>		
Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Stickers	
Parainfluenza	<input type="checkbox"/>		
Leptospira	<input type="checkbox"/>		
Rabia	<input type="checkbox"/>		
Microsporum canis	<input type="checkbox"/>		

Anexo 4: Consumo de recursos en Huawei Y7

Consumo de CPU:

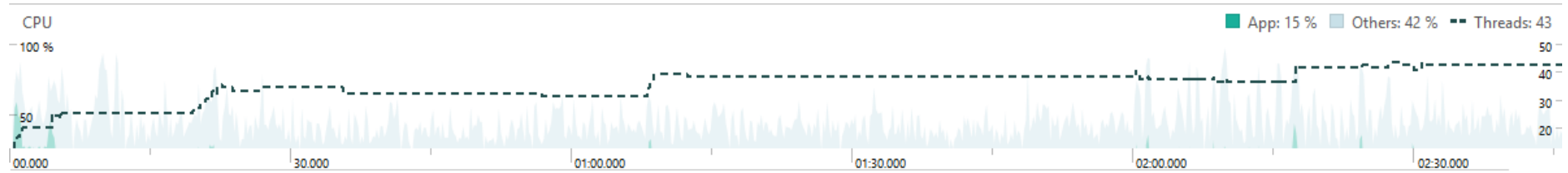


Consumo de Memoria:



Anexo 5: Consumo de recursos en Lenovo YOGA TAB 3

Consumo de CPU:



Consumo de Memoria:

